



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**  
**CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)   
**1-0022372**

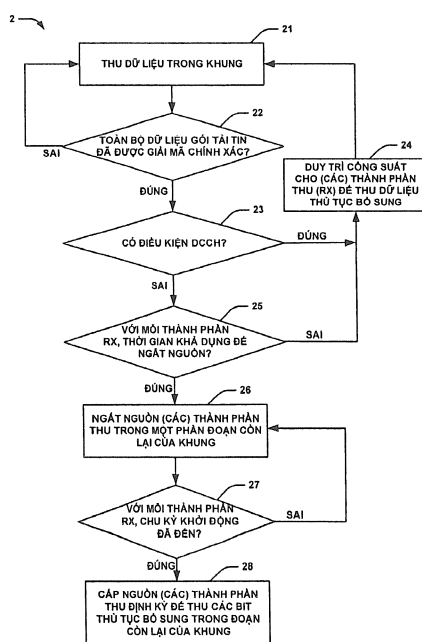
(51)<sup>7</sup> **H04W 52/02**

(13) **B**

(21) 1-2014-03471 (22) 19.03.2013  
(86) PCT/US2013/033023 19.03.2013 (87) WO2013/142530 26.09.2013  
(30) 13/423,522 19.03.2012 US  
(45) 25.12.2019 381 (43) 26.01.2015 322  
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)  
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California  
92121, United States of America  
(72) BLACK, Peter John (AU), HUANG, Yin (TW), FAN, Mingxi (US)  
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TIẾT KIỂM CÔNG SUẤT TRONG THIẾT BỊ KHÔNG DÂY**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để ngắt nguồn bộ thu môdem hoặc các thành phần của bộ thu tại một thời điểm trước khi kết thúc khung dựa vào dữ liệu trong khung thu được và được giải mã chính xác trước khi kết thúc khung. Theo một khía cạnh, thiết bị và phương pháp này cho phép tiết kiệm công suất ở thiết bị không dây, và bao gồm các bước thu dữ liệu trong khung tại thiết bị người dùng, xác định xem toàn bộ dữ liệu gói tải tin có được giải mã chính xác hay không trước khi kết thúc khung, và ngắt nguồn thành phần bộ thu trong một phần đoạn còn lại của khung đáp lại sự xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác và trong đó khoảng thời gian thứ nhất cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp của khe trong khung lớn hơn khoảng thời gian thứ hai tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần bộ thu.



### ***Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập***

Sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn là phương pháp và thiết bị quản lý công suất của bộ thu thiết bị không dây hoặc môđem.

### ***Tình trạng kỹ thuật của sáng chế***

Các mạng truyền thông không dây được triển khai rộng khắp để cung cấp nhiều dịch vụ truyền thông khác nhau như điện thoại, video, dữ liệu, thông báo, phát rộng, v.v.. Các mạng này, thường là các mạng đa truy nhập, hỗ trợ truyền thông cho nhiều người dùng bằng cách chia sẻ các tài nguyên mạng khả dụng. Một ví dụ về mạng như vậy là mạng truy nhập vô tuyến mặt đất hệ thống viễn thông di động đa năng (UTRAN - UMTS Terrestrial Radio Access Network). UTRAN là mạng truy nhập vô tuyến (RAN - Radio Access Network) được định nghĩa là một phần của hệ thống viễn thông di động đa năng (UMTS - Universal Mobile Telecommunication System), công nghệ điện thoại di động thế hệ ba (3G) được hỗ trợ bởi Dự án hợp tác thế hệ ba (3GPP - 3rd Generation Partnership Project). UMTS, là công nghệ kế tiếp của công nghệ truyền thông di động toàn cầu (GSM - Global System for Mobile Communications), hiện thời hỗ trợ nhiều tiêu chuẩn giao diện không gian khác nhau, như đa truy nhập phân mã dải rộng (W-CDMA – Wideband Code Division Multiple Access), đa truy nhập phân thời-phân mã (TD-CDMA – Time Division-Code Division Multiple Access), và đa truy nhập phân thời-phân mã đồng bộ hóa (TD-SCDMA – Time Division-Synchronous CDMA). UMTS còn hỗ trợ các giao thức truyền thông dữ liệu 3G cải tiến, như giao thức truy nhập gói tốc độ cao (HSPA - High-Speed Packet Access, HSPA+), cung cấp tốc độ và dung lượng truyền dữ liệu cao hơn cho các mạng UMTS liên kết.

Khi nhu cầu truy nhập dải rộng di động tiếp tục gia tăng, việc nghiên cứu và phát triển tiếp tục tiến hành để cải tiến các công nghệ UMTS không chỉ nhằm đáp ứng nhu cầu tăng cao đối với truy nhập dải rộng di động, mà còn cải tiến và nâng cao trải nghiệm người dùng với việc truyền thông di động.

Ngoài ra, thời gian sử dụng pin trở thành mối quan tâm chính của người dùng muốn mua thiết bị di động sử dụng công nghệ bất kỳ trong số các kiểu công nghệ nêu trên. Do vậy, đòi hỏi cấp bách với nhà thiết kế là công suất được bảo toàn mỗi khi có thể để tăng đến mức tối đa thời gian sử dụng pin của thiết bị di động. Một thành phần có thể tiêu hao đáng kể thời gian sử dụng pin là bộ thu thiết bị di động và mạch tương ứng của nó. Hiện thời, nhiều bộ thu thiết bị di động cấp nguồn cho tất cả các thành phần thu bên trong trong toàn bộ khung thời gian thu dữ liệu. Ví dụ, trong hệ thống UMTS, thời khoảng thu tối đa có thể là 20ms trong khung. Thông thường, các thành phần thu của môđem được cấp nguồn trong toàn bộ thời khoảng 20ms để đảm bảo rằng tất cả dữ liệu thu được có thể được giải mã, bất kể thời điểm nào trong thời khoảng này dữ liệu có thể được thu hoặc giải mã thành công. Do đó, các thiết bị di động thông thường có thể sử dụng dư thừa nguồn pin khi thu khung.

Do vậy, cần có phương pháp và thiết bị để tiết kiệm nguồn pin cho các thiết bị di động.

### ***Bản chất kỹ thuật của sáng chế***

Phần sau đây giới thiệu tóm tắt đơn giản một hoặc nhiều khía cạnh để cung cấp kiến thức cơ bản về các khía cạnh này. Tóm tắt này không phải là tổng quan toàn diện cho tất cả các khía cạnh dự tính, và không nhằm nhận dạng các phần tử chủ chốt hoặc quan trọng của tất cả các khía cạnh cũng như giới hạn phạm vi của khía cạnh bất kỳ hoặc tất cả các khía cạnh này. Mục đích duy nhất của phần này là giới thiệu một số khái niệm của một hoặc nhiều khía cạnh ở dạng đơn giản hóa mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Sáng chế đề cập đến phương pháp tiết kiệm công suất trong thiết bị không dây, bao gồm bước thu dữ liệu trong khung tại thiết bị người dùng (UE - User Equipment), xác định xem toàn bộ dữ liệu gói tải tin có được giải mã chính xác trước khi kết thúc khung hay không, và ngắt nguồn thành phần thu trong một phần đoạn còn lại của khung đáp lại sự xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác và trong đó khoảng thời gian thứ nhất cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp của khe trong khung lớn hơn khoảng thời gian thứ hai tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần thu.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị dùng để truyền thông không dây, bao

gồm phương tiện thu dữ liệu trong khung tại thiết bị người dùng, phương tiện xác định xem toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác trước khi kết thúc khung hay không; và phương tiện ngắt nguồn thành phần thu trong một phần đoạn còn lại của khung đáp lại phương tiện xác định đưa ra sự xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác và trong đó khoảng thời gian thứ nhất cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp của khe trong khung lớn hơn khoảng thời gian thứ hai tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần thu.

Sáng chế còn đề cập đến vật ghi đọc được bằng máy tính chứa mã để thu dữ liệu trong khung tại thiết bị người dùng, xác định xem toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác trước khi kết thúc khung hay không, và ngắt nguồn thành phần thu trong một phần đoạn còn lại của khung đáp lại sự xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác và trong đó khoảng thời gian thứ nhất cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp của khe trong khung lớn hơn khoảng thời gian thứ hai tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần thu.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị dùng để truyền thông không dây, bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ ghép nối với ít nhất một bộ xử lý, trong đó ít nhất một bộ xử lý này được tạo cấu hình để thu dữ liệu trong khung tại thiết bị người dùng, xác định xem toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác trước khi kết thúc khung hay không, và ngắt nguồn thành phần thu trong một phần đoạn còn lại của khung đáp lại sự xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác và trong đó khoảng thời gian thứ nhất cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp của khe trong khung lớn hơn khoảng thời gian thứ hai tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần thu.

Để hoàn thành các mục tiêu nêu trên và các mục tiêu có liên quan khác, một hoặc nhiều khía cạnh gồm các dấu hiệu sẽ được mô tả đầy đủ dưới đây và được chỉ ra cụ thể trong yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả chi tiết dưới đây và bộ hình vẽ kèm theo thể hiện chi tiết một số khía cạnh minh họa của một hoặc nhiều phương án. Tuy nhiên, các khía cạnh này chỉ đề cập đến một số cách mà nguyên lý của các khía cạnh khác nhau có thể được sử dụng và các khía cạnh được mô tả này dự định bao gồm tất cả các khía cạnh này cũng như các khía cạnh tương đương của chúng. Các khía cạnh này và

các khía cạnh khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây.

***Mô tả vắn tắt các hình vẽ***

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa môi trường không dây theo các khía cạnh của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ minh họa các khía cạnh của phương pháp tiết kiệm nguồn pin thiết bị di động theo sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ minh họa các khía cạnh của phương pháp tiết kiệm nguồn pin thiết bị di động khi điều kiện kênh điều khiển dành riêng (DCCH – Dedicated Control Channel) được đáp ứng theo sáng chế;

Fig.4 là dạng sóng làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất theo các khía cạnh của sáng chế;

Fig.5 là dạng sóng làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất theo các khía cạnh của sáng chế;

Fig.6 là dạng sóng làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất theo các khía cạnh của sáng chế;

Fig.7 là dạng sóng làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất theo các khía cạnh của sáng chế;

Fig.8 là dạng sóng làm ví dụ của các thành phần thu thứ nhất và thứ hai theo các khía cạnh của sáng chế;

Fig.9 là dạng sóng làm ví dụ của các thành phần thu thứ nhất và thứ hai theo các khía cạnh của sáng chế;

Fig.10 là dạng sóng làm ví dụ của các thành phần thu thứ nhất và thứ hai theo các khía cạnh của sáng chế;

Fig.11 là dạng sóng làm ví dụ của các thành phần thu thứ nhất và thứ hai theo các khía cạnh của sáng chế;

Fig.12 là dạng sóng làm ví dụ của các thành phần thu thứ nhất và thứ hai theo các khía cạnh của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ khối của thiết bị UE theo các khía cạnh của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ thành phần của nhóm logic minh họa các khía cạnh của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của ứng dụng phần cứng đối với thiết

bị sử dụng hệ thống xử lý;

Fig.16 là sơ đồ khối minh họa về khái niệm một ví dụ của hệ thống viễn thông;

Fig.17 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ của mạng truy nhập;

Fig.18 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ của cấu trúc giao thức vô tuyến đối với phần người dùng và phần điều khiển; và

Fig.19 là sơ đồ khối minh họa về khái niệm một ví dụ của nút B đang truyền thông với UE trong hệ thống viễn thông.

### ***Mô tả chi tiết sáng chế***

Phần mô tả chi tiết dưới đây cùng với các hình vẽ kèm theo dự định mô tả các cấu hình khác nhau chứ không chỉ giới thiệu các cấu hình mà các khái niệm được mô tả ở đây có thể thực hiện. Phần mô tả chi tiết này có các chi tiết cụ thể để giúp hiểu rõ các khái niệm khác nhau. Tuy nhiên, sẽ rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các khái niệm này có thể được thực hiện mà không cần các chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và các thành phần đã biết rõ được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để không làm tối nghĩa các khái niệm của sáng chế.

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để ngắt nguồn bộ thu của môđem hoặc các thành phần của bộ thu tại một thời điểm trước khi kết thúc khung, *ví dụ*, trước khi kết thúc khung thoại như khung 20ms, dựa vào dữ liệu thu được và được giải mã chính xác trước khi kết thúc khung. Các gói dữ liệu thu được thường sẽ bao gồm phần kiểm tra dư vòng (CRC - Cyclic Redundancy Check), để, nếu được chấp nhận ở bộ thu, đảm bảo rằng dữ liệu thu được chính xác. Do đó, theo các khía cạnh của sáng chế, nếu CRC được chấp nhận “sớm” (*ví dụ*, ở 10ms hoặc một số thời khoảng rút ngắn khác trước khi kết thúc khung), có nghĩa là tất cả dữ liệu từ toàn bộ khung, *ví dụ*, khung truyền 20ms, đã thu được chính xác ở thời điểm “sớm” này, bộ thu có thể chặn không cấp nguồn cho một hoặc nhiều thành phần thu trong đoạn còn lại của khung truyền dữ liệu để tiết kiệm công suất ở bộ thu.

Bộ thu còn có thể định kỳ hoạt động lại để thu các tín hiệu liên quan đến việc duy trì điều khiển công suất (*ví dụ*, dữ liệu sóng chủ dành riêng (DP - Dedicated Pilot) và dữ liệu điều khiển công suất truyền (TPC - Transmit Power Control)). Bởi vì định thời gắn với việc thu các bit DP và TPC là tuần hoàn và đã được biết ở bộ thu, nên bộ

thu có thể định kỳ hoạt động lại từ trạng thái ngắt nguồn để thu các thông báo điều khiển bổ sung này. Do đó, sáng chế còn dự tính phương pháp và thiết bị để cho bộ thu định kỳ hoạt động lại từ trạng thái ngắt nguồn để thu các bit DP và TPC tuần hoàn. Ngoài ra, trong hệ thống WCDMA, thông tin có thể được phát rộng trên kênh điều khiển dành riêng (DCCH – Dedicated Control Channel) trong thời khoảng truyền dài hơn, như thời khoảng 40ms. Các khía cạnh của thiết bị và phương pháp được mô tả có thể tạo cấu hình bộ thu, hoặc các thành phần của nó, để thích ứng truyền DCCH, như bằng cách ngăn chặn việc ngắt nguồn sớm.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa môi trường không dây 1 làm ví dụ, có thể bao gồm một hoặc nhiều thực thể mạng 11 và một hoặc nhiều thiết bị người dùng (UE) 10 có thể kết nối truyền thông qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông 12. Theo một khía cạnh, UE 10 có thể thu tín hiệu 17 chứa dữ liệu 19, như dữ liệu gói và/hoặc dữ liệu điều khiển, ở thành phần thu 14 qua liên kết truyền thông 12 từ thực thể mạng 11. Thành phần thu 14 có thể được tạo cấu hình để thu các tín hiệu, bao gồm tín hiệu 17, từ và/hoặc truyền các tín hiệu đến thực thể mạng 11. Ví dụ, thành phần thu 14 có thể được tạo cấu hình để thu một hoặc nhiều thông báo dữ liệu hoặc bổ sung từ thực thể mạng 11. Theo khía cạnh khác, thành phần thu 14 có thể là thành phần trong môđem hoặc thành phần khác trong UE 10.

Ngoài ra, thành phần thu 14 có thể bao gồm thành phần giải mã 16 có thể được tạo cấu hình để giải mã một hoặc nhiều tín hiệu 17 từ thực thể mạng 11. Theo một khía cạnh, UE 10 và thực thể mạng 11 có thể truyền thông theo một hoặc nhiều công nghệ chỉ rõ một hoặc nhiều độ dài khung và một hoặc nhiều khe thời gian trong khung mà dữ liệu điều khiển cần được thu và giải mã bởi thành phần giải mã 16. Ví dụ, khung 20ms có thể được chia thành nhiều khe, các khe này còn có thể được chia thành các thời khoảng thu dữ liệu bổ sung (*ví dụ*, dữ liệu điều khiển) và các thời khoảng thu dữ liệu gói (*ví dụ*, thời khoảng thu đơn vị dữ liệu gói (PDU - Package Data Unit) và/hoặc đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU - Service Data Unit)). Theo một khía cạnh, dữ liệu bổ sung có thể bao gồm dữ liệu sóng chủ dành riêng (DP) và dữ liệu điều khiển công suất truyền (TPC). Dữ liệu DP có thể cung cấp các ước tính năng lượng dùng để duy trì điều khiển công suất liên kết xuống đến UE 10 từ thực thể mạng 11, còn dữ liệu TPC có thể bao gồm các bit điều khiển công suất dùng để duy trì điều khiển công suất liên kết lên từ UE 10 đến thực thể mạng 11. Theo một khía cạnh, dữ liệu DP

có thể thu được trong thời khoảng dữ liệu bổ sung thứ nhất, còn dữ liệu TPC có thể thu được trong thời khoảng dữ liệu bổ sung thứ hai tách riêng trong mỗi khe. Như vậy, thành phần giải mã 16 có thể nhận tín hiệu 17, hoặc một phần của nó như khung, và thi hành thuật toán giải mã, tương ứng với thuật toán mã hóa mà tín hiệu 17 đã được mã hóa chẳng hạn, để thu nhận dữ liệu trong tín hiệu 17. Ngoài ra, thành phần giải mã 16 có thể thi hành một hoặc nhiều thuật toán kiểm tra tính toàn vẹn như, nhưng không giới hạn ở, thuật toán kiểm tra dư vòng (CRC), để xác định xem dữ liệu 19, như toàn bộ dữ liệu gói tải tin, có được giải mã chính xác hay không. Theo một số khía cạnh, thành phần giải mã 16 có thể hoàn thành việc thực thi một hoặc nhiều thuật toán kiểm tra tính toàn vẹn trước khi kết thúc khung.

Ngoài ra, thành phần thu 14 có thể bao gồm thành phần quản lý công suất 15, có thể được tạo cấu hình để điều khiển công suất đối với một hoặc nhiều thành phần trong thành phần thu 14. Ví dụ, thành phần quản lý công suất 15 có thể điều khiển các mức công suất của thành phần vòng lặp khóa pha (PLL - Phase Lock Loop) và mạch tương ứng trong thành phần thu 14 dựa vào trạng thái toàn vẹn của các tín hiệu đã thu và giải mã, như tín hiệu 17 hoặc một phần của nó như khung. Ví dụ, theo một số khía cạnh, thành phần quản lý công suất 15 có thể thực hiện và ngắt nguồn “sớm”, trong một phần đoạn còn lại của khung chẳng hạn, một hoặc nhiều thành phần của thành phần thu 14 đáp lại sự xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác. Theo một khía cạnh, thành phần quản lý công suất 15 có thể thực hiện ngắt nguồn “sớm” khi khoảng thời gian thứ nhất cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp của khe trong khung lớn hơn khoảng thời gian thứ hai tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần thu. Ngoài ra, thành phần quản lý công suất 15 có thể tính đến các khoảng thời gian khởi động, ngoài các kỳ truyền dữ liệu bổ sung và việc xác định giải mã chính xác, khi xác định xem cần ngắt nguồn và/hoặc cấp nguồn một trong số các thành phần của thành phần thu 14.

Do vậy, thiết bị và phương pháp được mô tả, nhờ thực thi thành phần quản lý công suất 15, có thể giúp UE 10 tiết kiệm công suất bằng cách tránh sử dụng nguồn pin không cần thiết khi thu tín hiệu 17 hoặc một phần của nó như khung. Tiếp đó, Fig.2 minh họa các khía cạnh của phương pháp 2 để tăng đến mức tối đa công suất nguồn pin trong thiết bị di động hoặc UE được đề xuất theo sáng chế. Theo một khía cạnh, UE (ví dụ, UE 10, Fig.1) có thể thu dữ liệu trong khung ở bước 21, tại đây dữ



liệu có thể thu được từ thực thể mạng (ví dụ, thực thể mạng 11, Fig.1). Ngay khi thu được dữ liệu, ở bước 22, UE có thể xác định xem toàn bộ dữ liệu gói tải tin có được giải mã chính xác hay không ở bước 22. Theo một số khía cạnh, dữ liệu gói khung có thể bao gồm dữ liệu đơn vị dữ liệu gói (PDU) và/hoặc đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU), có thể được phân biệt với dữ liệu bit không chứa dữ liệu và/hoặc dữ liệu điều khiển. Theo khía cạnh khác, UE có thể xác định xem toàn bộ dữ liệu gói tải tin có được giải mã chính xác hay không bằng cách xác định xem CRC trong dữ liệu thu được có được chấp nhận hay không, thông qua dạng kiểm tra tính toàn vẹn hoặc độ tin cậy dữ liệu bất kỳ có thể được sử dụng bởi UE để xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin thu được chính xác. Khi không phải toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác, UE có thể duy trì nguồn cho thành phần thu để cho phép UE tiếp tục thu dữ liệu trong khung, ví dụ, ở bước 21.

Ngược lại, khi UE xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác ở bước 22, UE còn có thể xác định xem có điều kiện DCCH ở bước 23 hay không. Khi có điều kiện DCCH, các giao thức truyền thông và lập lịch biểu có thể khác với các giao thức thường được dùng để truyền dữ liệu gói. Ví dụ, các khung DCCH có thể kéo dài 40ms, trong đó các khung chuyển dữ liệu gói truyền thống có độ dài 20ms. Do đó, việc ngắt nguồn sớm các thành phần có thể tránh được theo các khía cạnh của sáng chế, vì để thực hiện ngắt nguồn sớm các thành phần trong điều kiện DCCH có thể làm mất những lượng lớn đáng kể dữ liệu bổ sung/điều khiển. Ngoài ra, các khía cạnh khác của khối 23 sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.3.

Khi UE xác định rằng điều kiện DCCH có ở bước 23, UE có thể duy trì nguồn cho các thành phần thu để thu dữ liệu bổ sung ở bước 24. Theo cách khác, khi UE xác định rằng điều kiện DCCH không có ở bước 23, UE có thể xác định, cho mỗi thành phần thu, xem có thời gian để ngắt nguồn thành phần trước khoảng cấp nguồn cần thiết hay không ở bước 25. Theo một khía cạnh, UE có thể gồm một hoặc nhiều thành phần cần một khoảng thời gian khởi động trước khi các thành phần có thể thu chính xác tín hiệu, và một hoặc nhiều thành phần cần khoảng thời gian khởi động không đáng kể để thu chính xác tín hiệu. Do đó, ở bước 25, UE có thể xác định, dựa vào khoảng thời gian khởi động cần thiết cho mỗi thành phần thu, xem mỗi thành phần thu có thể được ngắt nguồn trước khi thu chính xác các bit hay không. Nói cách khác, khi thành phần thu cần thời gian khởi động lớn hơn hoặc bằng khoảng thời gian cho đến

thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp, UE có thể duy trì cấp nguồn thành phần thu để thu dữ liệu bổ sung ở bước 24. Theo cách khác, khi thời gian khởi động cần thiết nhỏ hơn khoảng thời gian cho đến thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp, UE có thể ngắt nguồn thành phần này trong một phần đoạn còn lại của khung ở bước 26.

Ngoài ra, ở bước 27, UE có thể xác định cho mỗi thành phần thu xem khoảng thời gian khởi động cần thiết cho thành phần thu, có thể gần như không đáng kể hoặc có thể không nhỏ, đã đến hay chưa. Khi chưa đến khoảng thời gian khởi động của thành phần thu, UE có thể duy trì cấp nguồn thành phần thu này chẳng hạn, ở bước 26. Theo cách khác, khi đến thời gian khởi động của thành phần thu ở bước 27, UE có thể cấp nguồn thành phần thu để thu, ví dụ, các bit không chứa dữ liệu ở bước 28. Ngoài ra, ở bước 28, UE có thể tiếp tục cấp nguồn thành phần thu dựa vào (các) khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu trong đoạn còn lại của khung. Như vậy, công suất nguồn pin UE có thể được bảo toàn.

Ví dụ, một hoặc nhiều thành phần thu có thể cần khoảng thời gian khởi động trước khi các thành phần này có thể vận hành phù hợp. Theo một khía cạnh, thành phần này có thể là thành phần vòng lặp đóng pha, mặc dù thành phần này có thể là thành phần thu bất kỳ trong UE. Do đó, để có chu kỳ đệm để cho thành phần này khởi động, ở bước 25, UE có thể xác định xem khoảng thời gian thứ nhất, tương ứng với khoảng thời gian cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp của khe trong khung, có lớn hơn khoảng thời gian thứ hai, có thể tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần thu, hay không. Theo cách khác, với một số khía cạnh, khoảng thời gian thứ hai có thể tương ứng với gần hai lần độ dài của khoảng thời gian khởi động của thành phần thu, hoặc bội số bất kỳ của khoảng thời gian khởi động. Bằng cách kéo dài khoảng thời gian thứ hai gần bằng hai lần độ dài của khoảng thời gian khởi động của thành phần thu, UE có thể tin chắc rằng thành phần thu được khởi động toàn bộ và làm việc khi đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp.

Khi UE thực thi phương pháp 2 ở bước 25 xác định rằng khoảng thời gian thứ hai lớn hơn hoặc bằng khoảng thời gian thứ nhất, thì ở bước 26 UE có thể duy trì nguồn cho một hoặc nhiều thành phần thu trong trường hợp này, tùy thuộc vào các hệ số sẽ được xem xét dưới đây trong ngữ cảnh Fig.4. Ví dụ, UE thực thi phương pháp

này có thể duy trì công suất để không làm mất dữ liệu bit không chứa dữ liệu truyền trong khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp, *ví dụ*, nếu UE đã ngắt nguồn thành phần thu cần thời gian khởi động dài hơn khoảng có sẵn trước khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp.

Khi UE thực thi phương pháp 2 ở bước 25 xác định rằng khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn khoảng thời gian thứ hai, thì ở bước 27 UE có thể ngắt nguồn một hoặc nhiều thành phần thu trong một phần đoạn còn lại của khung. Theo một khía cạnh, một phần đoạn còn lại của khung như vậy có thể kéo dài cho đến đầu khoảng thời gian khởi động trước khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp. Theo cách khác, khi một hoặc nhiều thành phần thu không cần khoảng thời gian khởi động, một phần đoạn còn lại của khung như vậy có thể kéo dài cho đến đầu khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp. Do đó, bằng cách ngắt nguồn một hoặc nhiều thành phần thu cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp, UE có thể tiết kiệm công suất nguồn pin mà vẫn đảm bảo rằng thu được các bit không chứa dữ liệu cần thiết trong các khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu. Tùy ý, ở bước 28, phương pháp 2 có thể tiếp tục với các phương pháp bổ sung, như phương pháp 3 trên Fig.3 và/hoặc phương pháp 5 trên Fig.5.

Fig.3 thể hiện các khía cạnh minh họa chi tiết bước 23 để xác định xem điều kiện kênh điều khiển chuyên dụng (DCCH) có mặt trong các phương pháp trên Fig.3 hay không, trường hợp có thể áp dụng cho W-CDMA và các công nghệ truyền thông khác được giới thiệu. Trong hệ thống W-CDMA, có nhiều kiểu khung dữ liệu: (1) khung lưu lượng (kênh lưu lượng dành riêng (DTCH - Dedicated Traffic Channel)) và (2) khung báo hiệu bổ sung (DCCH). Trong hệ thống WCDMA, không có cách nào để biết dữ liệu truyền thu được cụ thể là dữ liệu lưu lượng hay dữ liệu báo hiệu bổ sung. Phức tạp hơn nữa là DCCH được truyền trên khung 40ms thay cho khung 20ms. Do đó, nếu bộ thu hay một hoặc nhiều thành phần thu được ngắt nguồn sau khoảng thời gian rút ngắn trước khi kết thúc khung (*ví dụ*, thời khoảng 10ms) thì chỉ có độ tin cậy 25% để thu được tất cả các bit DCCH.

Ngoài ra, dữ liệu báo hiệu DCCH không có các bit chỉ báo gói, khác với các bit dữ liệu truyền thống có thể bao gồm các bit kiểm tra dư vòng (CRC). Tuy nhiên, trong một số trường hợp, các bit lưu lượng DCCH có thể bao gồm các bit CRC và các bit

DTCH có thể được phát rộng với các bit DCCH dưới dạng lưu lượng truyền nhiều đích. Trong trường hợp này, theo một số khía cạnh được mô tả, bộ thu có thể giả định rằng các bit DCCH thu được chính xác nếu DTCH CRC được chấp nhận. Do vậy, việc ngắt nguồn bộ thu sớm có thể được thực hiện với sự giả định này.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, việc dò tìm lưu lượng DCCH có thể được thực hiện dựa vào ngưỡng. Khi sử dụng phương pháp này, nếu không đạt giá trị năng lượng ngưỡng liên quan đến DCCH trong một khoảng thời gian, thì có thể giả định là không có DCCH trong khoảng thời gian này và bộ thu có thể ngắt nguồn trong đoạn còn lại của khung với độ tin cậy nhất định là dữ liệu DCCH không bị mất. Ví dụ, bộ thu có thể sử dụng năng lượng DP và TPC tích lũy trong khung con rút ngắn (ví dụ, khung con 10ms) làm mức năng lượng chuẩn. Ở bước 23 trên Fig.2, nếu mức năng lượng DCCH tích lũy trong cùng một khoảng thời gian thấp hơn mức năng lượng chuẩn này với một giá trị ngưỡng cụ thể, thì có thể khai báo là không có dữ liệu DCCH và bộ thu có thể ngắt nguồn toàn bộ hoặc có thể ngắt nguồn một số thành phần của nó.

Cụ thể, ở bước 51, UE có thể nhận giá trị năng lượng DCCH ngưỡng. Theo một khía cạnh, UE có thể nhận giá trị năng lượng DCCH ngưỡng này từ một thành phần mạng trong dữ liệu truyền hoặc có thể nhận giá trị này từ bộ nhớ đã được tạo cấu hình trước trong UE. Ngoài ra hoặc theo cách khác, người dùng hoặc người quản trị mạng có thể thiết lập giá trị DCCH ngưỡng, trong giao diện người dùng ở UE chẳng hạn. Ngoài ra, theo một khía cạnh, giá trị năng lượng DCCH ngưỡng có thể tương ứng với năng lượng dữ liệu sóng chủ dành riêng (DP) và dữ liệu điều khiển công suất truyền (TPC) tích lũy thu được trong một chu kỳ con khung tham chiếu, có thể là chu kỳ 10ms chẳng hạn. Ngoài ra, ở bước 52, UE có thể tính giá trị năng lượng DCCH tích lũy thu được bởi UE trong khung trong thời khoảng lấy mẫu. Tiếp đó, ở bước 53, UE có thể so sánh giá trị năng lượng DCCH tích lũy với giá trị năng lượng DCCH ngưỡng. Khi giá trị năng lượng DCCH tích lũy thấp hơn giá trị năng lượng DCCH ngưỡng, có thể khai báo là không có DCCH ở bước 54. Ngoài ra hoặc theo cách khác, việc so sánh này có thể tính đến ngưỡng đệm thấp hơn ngưỡng năng lượng DCCH. Theo khía cạnh này, khi năng lượng tích lũy thấp hơn giá trị năng lượng DCCH ngưỡng với ít nhất là ngưỡng đệm, có thể khai báo là không có DCCH như ở bước 54. Do vậy, nhờ cài đặt ngưỡng đệm, UE có thể khai báo không có DCCH với độ tin cậy lớn hơn.

Theo khía cạnh khác, ở bước 55, khi giá trị năng lượng DCCH tích lũy lớn hơn hoặc bằng ngưỡng năng lượng DCCH (hoặc ngưỡng này trừ đi ngưỡng đệm như nêu trên), UE có thể khai báo có DCCH và/hoặc truyền thông theo tiêu chuẩn DCCH (ví dụ, độ dài khung 40ms) ở bước 55

Theo khía cạnh khác của sáng chế, dữ liệu có nhiều hơn một kiểu hoặc lớp khung có thể được truyền thông đến UE 10, có thể đưa ra quyết định ngắt nguồn một hoặc nhiều thành phần thu đang thu tất cả các lớp dữ liệu dựa vào việc thu chính xác một trong số các lớp dữ liệu này. Ví dụ, theo một ví dụ cụ thể của khía cạnh này, dữ liệu truyền bao gồm dữ liệu thoại được mã hóa tương ứng với tiêu chuẩn mã hóa nhiều tốc độ thích ứng (AMR - Adaptive Multi-Rate) 12,2k. Dữ liệu thoại theo tiêu chuẩn AMR 12,2k được chuyển đến tầng vật lý trong ba lớp dữ liệu: A, B và C, trong đó mỗi lớp dữ liệu này có một mức tin cậy cần thiết định trước. Mỗi lớp dữ liệu có thể được truyền trong các dòng khác nhau vì chúng có thể chịu riêng các suất lỗi khác nhau. Trong dữ liệu thoại AMR 12,2k chẳng hạn, dữ liệu CRC chỉ được bổ sung vào dữ liệu lớp A. Theo khía cạnh này, bộ thu có thể giả định rằng dữ liệu lớp B và/hoặc lớp C thu được chính xác nếu CRC gắn với dữ liệu lớp A của khung được chấp nhận, ví dụ, ở bước 22 trên Fig.2. Do đó, nếu CRC hoặc lớp A được chấp nhận trong thời khoảng rút ngắn hơn khung 20ms thông thường (ví dụ, thời khoảng rút ngắn 10ms), thì bộ thu có thể chọn ngắt nguồn toàn bộ hoặc một số thành phần của nó trong đoạn còn lại của khung để tiết kiệm công suất. Theo cách khác, dữ liệu AMR 12,2 có thể bao gồm các khung tốc độ tối đa, SID, và tốc độ bằng không. Cũng có thể áp dụng các tiêu chuẩn AMR 7,9 kbps và AMR 5,9 kbps cho UMTS.

Để minh họa tiếp các khía cạnh của sáng chế, các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.12 thể hiện các sơ đồ dạng sóng theo các khía cạnh của các phương pháp được mô tả ở đây như, nhưng không giới hạn ở, các phương pháp được mô tả dựa vào Fig.2 và Fig.3. Mỗi hình vẽ trong số các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.14 bao gồm lịch biểu khung theo hai khe làm ví dụ trong khung truyền dữ liệu làm ví dụ, được thể hiện ở phía trên lịch biểu khung. Lịch biểu khung minh họa một vài chu kỳ con trong mỗi khe, trong các khe làm ví dụ (khe 1 và khe 2), bao gồm chu kỳ con truyền bit không chứa dữ liệu thứ nhất OH 1, chu kỳ con truyền dữ liệu thứ nhất DATA 1, chu kỳ con truyền bit không chứa dữ liệu thứ hai OH 2, và chu kỳ con truyền dữ liệu thứ hai DATA 2. Theo một khía cạnh, dữ liệu điều khiển, như thông tin sóng chủ dành riêng (DP) và thông

tin điều khiển công suất truyền (TPC) có thể được truyền và/hoặc thu hoặc có thể được lập lịch biểu để truyền và/hoặc thu trong một hoặc cả hai OH 1 và OH 2.

Cũng được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.12 là dạng sóng công suất biểu diễn trạng thái cấp nguồn hoặc trạng thái ngắt nguồn của một hoặc nhiều thành phần thu, như, nhưng không giới hạn ở, thành phần thu thứ nhất (Thành phần 1), có thể có khoảng thời gian khởi động, và thành phần thu thứ hai (Thành phần 2), về cơ bản có thể không có khoảng thời gian khởi động, *ví dụ*, khoảng thời gian khởi động bằng không hoặc có giá trị nhỏ gần như không đáng kể. Theo một số khía cạnh, thành phần cần khoảng thời gian khởi động khác không có thể tương ứng với thành phần vòng lặp đóng pha, có thể có một hoặc nhiều khoảng thời gian khởi động làm việc (được ký hiệu là WU) trước các khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, thành phần cần khoảng thời gian khởi động khác không có thể là thành phần thu không cần khoảng thời gian khởi động. Ngoài ra, theo các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.12, thời gian tăng dần theo trục ngang của mỗi khung và mỗi dạng sóng công suất tương ứng.

Ngoài ra, hoạt động tương ứng với các dạng sóng công suất theo các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.12 sẽ dựa trên một vài giả định chủ yếu. Ví dụ, độ trễ bộ giải mã tích chập không đáng kể được giả định, vì thời gian khởi động không đáng kể đối với các mạch hoặc các thành phần điều khiển độ khuếch đại tự động (AGC - Automatic Gain Control) và độ trễ nhóm không đáng kể đối với bộ thu dò tìm tùy chọn. Theo một số khía cạnh, vì thành phần vòng lặp đóng pha có thể giữ nguyên trong thời khoảng ngắt nguồn, nên có thể giả định là không có thời gian khởi động trong hoặc sau thời khoảng này.

Fig.4 thể hiện một ví dụ của trường hợp vận hành 600, bao gồm sơ đồ dạng sóng công suất 602 minh họa thao tác làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất, thành phần 1, liên quan đến khung 604 có lịch biểu khung 606. Trường hợp vận hành 600 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các khía cạnh của phương pháp 2 (Fig.2). Ví dụ, tại điểm 612 trong chu kỳ con DATA 1, UE có thể xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin, có thể bao gồm toàn bộ dữ liệu PDU hoặc SDU nhưng có thể không bao gồm dữ liệu điều khiển hoặc bổ sung, đã được thu và giải mã chính xác (*ví dụ*, CRC được chấp nhận), như ở bước 22 (Fig.2), và khung chưa hoàn tất, như ở bước 23 (Fig.2). Ngoài ra, vì thời gian 618 trước khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ

liệu theo lịch biểu kế tiếp, OH 2, lớn hơn khoảng thời gian khởi động 620 của thành phần 1, nên UE có thể ngắt nguồn thành phần thu cho đến khi bắt đầu khoảng thời gian khởi động ở điểm 614 (ví dụ, bước 27, Fig.2). Ngoài ra, vì khoảng thời gian khởi động kế tiếp đã đến ở điểm 614, nên UE có thể lại cấp nguồn Thành phần 1. Sau đó, UE có thể ngắt nguồn Thành phần 1 sau mỗi khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu vì toàn bộ dữ liệu khung đã được thu chính xác sau điểm 612. Thao tác này có thể tiếp tục theo cách thức tương tự đối với mỗi chu kỳ OH trong khung và/hoặc các khung sau đó.

Fig.5 thể hiện ví dụ khác của trường hợp vận hành 700, bao gồm sơ đồ dạng sóng công suất 702 minh họa thao tác làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất, Thành phần 1, liên quan đến khung 704 có lịch biểu khung 706 theo các khía cạnh của sáng chế. Ngoài ra, trường hợp tùy chọn 700 bao gồm khoảng thời gian thứ nhất 718 tương ứng với thời gian đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp và khoảng thời gian thứ hai 720 tương ứng với khoảng thời gian khởi động của Thành phần 1. Theo một số khía cạnh, sau khi thu và giải mã chính xác toàn bộ dữ liệu gói tải tin, UE có thể duy trì cấp nguồn Thành phần 1 từ đầu WU cho đến khi thu được toàn bộ dữ liệu bổ sung trong khe, nhưng có thể ngắt nguồn Thành phần 1 sau đó. Tại điểm 712, ví dụ, UE có thể xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được thu và giải mã chính xác, nhưng có thể không ngắt nguồn Thành phần 1 tại điểm 714 bởi vì, theo ví dụ này, UE sẽ thu toàn bộ dữ liệu bổ sung trong khe trước khi ngắt nguồn. Do đó, UE có thể duy trì cấp nguồn Thành phần 1 cho đến điểm 716, tại đây UE sẽ ngắt nguồn Thành phần 1 cho đến khoảng thời gian khởi động WU dự kiến truyền dữ liệu bổ sung trong khe mới (khe 2). Do vậy, nhờ duy trì công suất cho Thành phần 1 cho đến khi thu được toàn bộ dữ liệu bổ sung, UE có thể giảm đến mức tối thiểu khả năng mất dữ liệu bổ sung chủ yếu dùng để điều khiển chính xác việc truyền thông của UE với mạng. Cũng cần phải hiểu rằng, mặc dù các dạng sóng trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.12 thể hiện rằng UE ngắt nguồn Thành phần 1 tại thời điểm mà toàn bộ dữ liệu gói tải tin được thu chính xác (xem, ví dụ, các điểm 916, 1024, 1122, 1224 và/hoặc 1424), nhưng UE cũng có thể điều khiển công suất của Thành phần 1 phù hợp với dạng sóng trên Fig.7 để đảm bảo thu hết toàn bộ các bit không chứa dữ liệu trong khe.

Fig.6 thể hiện ví dụ khác của trường hợp vận hành 800, bao gồm sơ đồ dạng

sóng công suất 802 minh họa thao tác làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất, Thành phần 1, liên quan đến khung 804 có lịch biểu khung 806 theo các khía cạnh của sáng chế. Ngoài ra, các mức 808 và 810 biểu diễn các mức điện áp lần lượt tương ứng với các vị trí cấp nguồn (ON) và ngắt nguồn (OFF). Ngoài ra, trường hợp tùy chọn 800 còn bao gồm khoảng thời gian thứ nhất 818 tương ứng với thời gian đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp và khoảng thời gian thứ hai 820 tương ứng với khoảng thời gian khởi động của Thành phần 1. Fig.6 minh họa thao tác làm ví dụ của thành phần cần khoảng thời gian khởi động khác không theo các khía cạnh của sáng chế, có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở các khía cạnh của phương pháp 2 (Fig.2). Ví dụ, UE có thể xác định ở điểm 812 rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được thu và giải mã chính xác (ví dụ, CRC được chấp nhận), như ở bước 22 (Fig.2), và khung chưa hoàn tất, như ở bước 23 (Fig.2). Ngoài ra, UE có thể duy trì công suất cho Thành phần 1 để thu các bit không chứa dữ liệu trong OH 2. Ngoài ra, vì toàn bộ dữ liệu gói tải tin được thu như ở điểm 812, nên UE có thể ngắt nguồn Thành phần 1 tại điểm 814 mà không phải chịu rủi ro mất dữ liệu khung.

Fig.7 thể hiện ví dụ khác của trường hợp vận hành 900, bao gồm sơ đồ dạng sóng công suất 902 minh họa thao tác làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất, Thành phần 1, liên quan đến khung 904 có lịch biểu khung 906 theo các khía cạnh của sáng chế. Ngoài ra, trường hợp tùy chọn 900 bao gồm khoảng thời gian thứ nhất 918 tương ứng với thời gian đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp và khoảng thời gian thứ hai 920 tương ứng với hai lần khoảng thời gian khởi động thành phần cần thiết. Ngoài ra, các mức 908 và 910 biểu diễn các mức điện áp lần lượt tương ứng với các vị trí cấp nguồn và ngắt nguồn. Dạng sóng 902 là dạng sóng làm ví dụ cho thao tác làm ví dụ, trong đó khoảng thời gian khởi động của Thành phần 1 tùy ý bằng hai lần khoảng thời gian khởi động cần thiết truyền thống của thành phần. Ví dụ, UE có thể xác định tại điểm 912 rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được thu và giải mã chính xác (ví dụ, CRC được chấp nhận), như ở bước 22 (Fig.2). Ngoài ra, UE có thể xác định rằng chu kỳ 918 cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp (OH 2) không lớn hơn hai lần khoảng thời gian khởi động 920 của Thành phần 1 (WU) bắt đầu tại điểm 914. Do đó, không có thời gian để ngắt nguồn Thành phần 1. Ngoài ra, mặc dù Fig.7 thể hiện dạng sóng làm ví dụ trong đó khoảng thời gian thứ hai 920 bằng hai lần khoảng thời gian khởi động thông thường



của Thành phần 1, nhưng bội số bất kỳ của khoảng thời gian khởi động thông thường cũng có thể được dùng làm khoảng thời gian khởi động, bao gồm các chu kỳ không phải là bội số của khoảng thời gian khởi động cần thiết thông thường. Như vậy, vì UE có thể duy trì công suất cho Thành phần 1 để thu các bit không chứa dữ liệu trong OH 2. Ngoài ra, vì toàn bộ dữ liệu gói tải tin thu được ở điểm 912, nên UE có thể ngắt nguồn Thành phần 1 tại điểm sau OH 2 của khe 1 mà không phải chịu rủi ro mất dữ liệu khung.

Fig.8 thể hiện ví dụ khác của trường hợp vận hành 1000, bao gồm các sơ đồ dạng sóng công suất 1002 và 1004 lần lượt minh họa thao tác làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất, Thành phần 1 và thành phần thu thứ hai, Thành phần 2, liên quan đến khung 1006 có lịch biểu khung 1008 theo các khía cạnh của sáng chế. Ngoài ra, trường hợp tùy chọn 1000 bao gồm khoảng thời gian thứ nhất 1026 tương ứng với thời gian đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp và khoảng thời gian thứ hai 1028 tương ứng với khoảng thời gian khởi động của Thành phần 1. Ngoài ra, các mức 1010 và 1014 biểu thị các mức điện áp cấp nguồn tương ứng, còn các mức 1012 và 1016 biểu thị các vị trí ngắt nguồn. Theo các khía cạnh trên Fig.8, Thành phần 1 có thể cần thời gian khởi động (WU) lớn đáng kể và Thành phần 2 có thể có thời gian khởi động gần như không đáng kể, và thao tác của nó có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các khía cạnh của các phương pháp 2 và/hoặc 3 (Fig.2 và Fig.3). Ví dụ, tại điểm 1018, trong chu kỳ con DATA 1, UE có thể xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được thu và giải mã chính xác (ví dụ, CRC được chấp nhận), như ở bước 22 (Fig.2), và khung chưa hoàn tất, như ở bước 23 (Fig.2). Ngoài ra, vì thời gian 1026 cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp, OH 2, lớn hơn khoảng thời gian khởi động 1028 của Thành phần 1, nên UE có thể ngắt nguồn Thành phần 1 và Thành phần 2 tại điểm 1018 như ở bước 27 (Fig.2). Ngoài ra, tại điểm 1020, vì đã đến đầu khoảng thời gian khởi động và bộ thu có một hoặc nhiều thành phần cần khoảng thời gian khởi động khác không, nên UE có thể cấp nguồn Thành phần 1. Tuy nhiên, thành phần 2 có thể vẫn ngắt nguồn cho đến điểm 1022 ở đầu OH 2 là khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu kế tiếp.

Fig.9 thể hiện ví dụ khác của trường hợp vận hành 1100, bao gồm các sơ đồ dạng sóng công suất 1102 và 1104 lần lượt minh họa thao tác làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất, Thành phần 1 và thành phần thu thứ hai, Thành phần 2, liên quan

đến khung 1106 có lịch biểu khung 1108 theo các khía cạnh của sáng chế. Trường hợp tùy chọn 1100 còn bao gồm khoảng thời gian thứ nhất 1124 tương ứng với thời gian đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp và khoảng thời gian thứ hai 1126 tương ứng với khoảng thời gian khởi động của Thành phần 1. Ngoài ra, các mức 1110 và 1114 biểu diễn các mức điện áp cấp nguồn tương ứng, còn các mức 1112 và 1116 biểu diễn các vị trí ngắt nguồn.

Theo một khía cạnh, tại điểm 1118 trong chu kỳ con DATA 1, UE có thể xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được thu và giải mã chính xác (ví dụ, CRC được chấp nhận), như ở bước 22 (Fig.2). Ngoài ra, vì tại điểm 1118, chu kỳ 1126 tương ứng với khoảng thời gian khởi động dài hơn chu kỳ 1124 đến đầu khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp, OH 2, nên UE có thể duy trì công suất cho Thành phần 1 để thu các bit không chứa dữ liệu. Ngoài ra, vì chu kỳ bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp không bắt đầu cho đến điểm 1120, nên UE có thể ngắt nguồn Thành phần 2 tại điểm 1118. Ngoài ra, tại điểm 1120, UE còn có thể cấp nguồn Thành phần 2 tại điểm 1120 như ở bước 46 trên Fig.47. Như vậy, UE có thể tiết kiệm công suất mà không bị mất dữ liệu cần thiết nhờ ngắt nguồn Thành phần 2 từ điểm 1118 đến điểm 1120, vì toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác ở điểm 1118.

Fig.10 thể hiện ví dụ khác của trường hợp vận hành 1200, bao gồm các sơ đồ dạng sóng công suất 1202 và 1204 lần lượt minh họa thao tác làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất, Thành phần 1 và thành phần thu thứ hai, Thành phần 2, liên quan đến khung 1206 có lịch biểu khung 1208 theo các khía cạnh của sáng chế. Hơn nữa, trường hợp tùy chọn 1200 còn bao gồm khoảng thời gian thứ nhất 1226 tương ứng với khoảng thời gian cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp và khoảng thời gian thứ hai 1228 tương ứng với khoảng thời gian khởi động truyền thông của Thành phần 1. Ngoài ra, các mức 1210 và 1214 biểu diễn các mức điện áp cấp nguồn tương ứng, còn các mức 1212 và 1216 biểu diễn các vị trí ngắt nguồn. Theo các khía cạnh trên Fig.10, Thành phần 1 có thể cần thời gian khởi động (WU) lớn đáng kể và Thành phần 2 có thể có thời gian khởi động gần như không đáng kể. Dạng sóng trên Fig.10 minh họa phương pháp làm ví dụ, trong đó UE duy trì công suất cho Thành phần 2 trong các khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu của mỗi khe thứ  $n$  của khung. Ví dụ, trên Fig.10, dạng sóng có thể là dạng

sóng làm ví dụ, trong đó  $n$  bằng 2, tức là UE cấp nguồn Thành phần 2 trong OH 1 và OH 2 của mọi khe khác. Theo một ví dụ, phương pháp này có thể được thực thi, khi các điều kiện kênh, liên kết, và/hoặc mạng là đặc biệt đáng tin cậy. Do vậy, việc duy trì cấp nguồn cho một thành phần mỗi  $n$  khe có thể tiết kiệm công suất nguồn pin với rủi ro mất dữ liệu bổ sung tương đối thấp, như Thành phần 1 có thể tiếp tục nhận nguồn trong OH 1 và OH 2 của mỗi khe.

Theo Fig.10, tại điểm 1218, trong chu kỳ con DATA 1, UE có thể xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được thu và giải mã chính xác (ví dụ, CRC được chấp nhận), như ở bước 22 (Fig.2), và khung chưa hoàn tất, như ở bước 23 (Fig.2). Do vậy, UE có thể ngắt nguồn Thành phần 1 và Thành phần 2 tại điểm 1218 vì có thời gian để ngắt nguồn các thành phần trước khoảng thời gian khởi động hoặc truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu kế tiếp. Ngoài ra, tại điểm 1220, UE có thể ngắt nguồn cả hai Thành phần 1 và Thành phần 2 vì OH 2 đã kết thúc và toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã thu được ở điểm 1218. Tuy nhiên, sau điểm 1220, mặc dù dạng sóng của Thành phần 1 có thể chạy theo các khía cạnh trước, nhưng Thành phần 2 có thể không được cấp nguồn trong đoạn còn lại của khe 2. Ví dụ, theo các khía cạnh khác, UE có thể cấp nguồn Thành phần 2 tại điểm 1222, UE có thể, theo một khía cạnh, phát hiện thấy các điều kiện mạng khá mạnh và không cấp nguồn Thành phần 2 cho đến, ví dụ, khe 3 trong đó  $n = 2$ , khe 4 trong đó  $n=3$ , v.v.. Theo một khía cạnh,  $n$  có thể là số nguyên dương và/hoặc phân số của số nguyên dương, hoặc có thể được biểu diễn bằng số thập phân chẳng hạn. Ngoài ra, theo ví dụ khác, Thành phần 2 có thể chạy theo các khía cạnh trước, còn UE có thể ngắt nguồn Thành phần 1 trong mỗi  $n$  khe. Do vậy, có thể tiết kiệm công suất hơn khi UE cấp nguồn cho thành phần để thu dữ liệu bổ sung chỉ trong mỗi  $n$  khe.

Fig.11 thể hiện một ví dụ khác của trường hợp vận hành 1300, bao gồm các sơ đồ dạng sóng công suất 1302 và 1304 lần lượt minh họa thao tác làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất, Thành phần 1 và thành phần thu thứ hai, Thành phần 2, liên quan đến khung 1306 có lịch biểu khung 1308 theo các khía cạnh của sáng chế. Ngoài ra, các mức 1310 và 1314 biểu diễn các mức điện áp cấp nguồn tương ứng, còn các mức 1312 và 1316 biểu diễn các vị trí ngắt nguồn. Theo các khía cạnh trên Fig.11, Thành phần 1 có thể cần thời gian khởi động (WU) lớn đáng kể và Thành phần 2 có thể có thời gian khởi động gần như không đáng kể. Theo một khía cạnh, UE có thể cấp

nguồn cho cả hai Thành phần 1 và Thành phần 2 trong mỗi  $n$  khe. Ví dụ, tại điểm 1318, UE có thể xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác, và có thể lần lượt ngắt nguồn cả hai Thành phần 1 và Thành phần 2 cho đến đầu khoảng thời gian khởi động và chu kỳ dữ liệu bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu OH 2. Tuy nhiên, sau điểm 1320, UE có thể ngắt nguồn cả hai Thành phần 1 và Thành phần 2 trong đoạn còn lại của khe 1 và trong toàn bộ khe tiếp theo, khe 2. Theo một khía cạnh, thao tác trên Fig.11 có thể được sử dụng trong các điều kiện mạng tương đối mạnh khi UE xác định rằng có thể nhận được đủ dữ liệu bổ sung khi thu dữ liệu bổ sung này bởi Thành phần 1 và Thành phần 2 trong mỗi  $n$  khung. Do vậy, trong điều kiện này, có thể tiết kiệm công suất hơn bằng cách ngắt nguồn nhiều thành phần với mỗi  $n$  khe trong khung.

Fig.12 thể hiện ví dụ khác của trường hợp vận hành 1400, bao gồm các sơ đồ dạng sóng công suất 1402 và 1404 lần lượt minh họa thao tác làm ví dụ của thành phần thu thứ nhất, Thành phần 1 và thành phần thu thứ hai, Thành phần 2 liên quan đến khung 1406 có lịch biểu khung 1408 theo các khía cạnh của sáng chế. Ngoài ra, các mức 1410 và 1414 biểu diễn các mức điện áp cấp nguồn tương ứng, còn các mức 1412 và 1416 biểu diễn các vị trí ngắt nguồn. Theo các khía cạnh trên Fig.12, Thành phần 1 có thể cần thời gian khởi động (WU) lớn đáng kể và Thành phần 2 có thể có thời gian khởi động gần như không đáng kể. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12, UE có thể cấp nguồn thành phần thứ hai trước khi bắt đầu một hoặc nhiều khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu để đảm bảo rằng thành phần thứ hai được cấp nguồn trong tất cả các khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu theo lịch biểu. Cụ thể, tại điểm 1418, ví dụ, UE có thể xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được thu và giải mã chính xác, và do đó có thể ngắt nguồn cả hai Thành phần 1 và Thành phần 2. Quay trở lại Thành phần 2, trong khi UE theo các phương pháp nêu trên có thể phải đợi để cấp nguồn Thành phần 2 tại điểm 612C tương ứng với điểm bắt đầu OH 2, theo phương pháp trên Fig.12, UE có thể cấp nguồn Thành phần 2 tại điểm sớm hơn, như điểm 1420. Nhờ làm vậy, UE còn có thể đảm bảo rằng toàn bộ dữ liệu bổ sung thu được trong OH 2 và các kỳ truyền dữ liệu bổ sung tiếp theo trong khung mà vẫn tiết kiệm công suất, ví dụ, bằng cách ngắt nguồn Thành phần 2 giữa điểm 1418 và điểm 1420.

Fig.13 minh họa UE 10 (Fig.1) theo một khía cạnh. UE 10 bao gồm bộ xử lý

1500 để thực hiện các chức năng xử lý gắn với một hoặc nhiều thành phần và chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý 1500 có thể bao gồm một hoặc nhiều tập hợp các bộ xử lý hoặc các bộ xử lý nhiều lõi. Ngoài ra, bộ xử lý 1500 có thể được thực hiện dưới dạng hệ thống xử lý tích hợp và/hoặc hệ thống xử lý phân tán.

UE 10 còn bao gồm bộ nhớ 1502, để lưu trữ dữ liệu dùng ở đây và/hoặc các phiên bản cục bộ của các ứng dụng đang được thi hành bởi bộ xử lý 1500. Bộ nhớ 1502 có thể bao gồm kiểu bộ nhớ bất kỳ có thể sử dụng ở máy tính, như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM - Random Access Memory), bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read Only Memory), băng từ, đĩa từ, đĩa quang, bộ nhớ khả biến, bộ nhớ bất khả biến, và tổ hợp bất kỳ của chúng.

Ngoài ra, UE 10 còn có thể bao gồm kho dữ liệu 1504, kho dữ liệu có thể là tổ hợp thích hợp bất kỳ của phần cứng và/hoặc phần mềm, để cung cấp bộ nhớ khối lớn cho thông tin, cơ sở dữ liệu, và các chương trình được sử dụng theo các khía cạnh được mô tả ở đây. Ví dụ, kho dữ liệu 1504 có thể là kho chứa dữ liệu cho các ứng dụng hiện thời không chạy ở bộ xử lý 1500.

UE 10 còn có thể bao gồm thành phần giao diện người dùng 1506 có thể thao tác để thu các đầu vào từ người dùng UE 10, và còn có thể thao tác để tạo ra các đầu ra để trình diễn cho người dùng. Thành phần giao diện người dùng 1506 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị nhập, bao gồm nhưng không giới hạn ở bàn phím, bàn phím số, chuột, màn hình nhạy xúc giác, phím điều hướng, phím chức năng, micro, thành phần nhận dạng tiếng nói, cơ cấu bất kỳ khác có khả năng tiếp nhận đầu vào từ người dùng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ngoài ra, thành phần giao diện người dùng 1506 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị xuất, bao gồm nhưng không giới hạn ở màn hình, loa, cơ cấu phản hồi xúc giác, máy in, cơ cấu bất kỳ khác có khả năng trình diễn đầu ra cho người dùng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Ngoài ra, UE 10 còn bao gồm thành phần truyền thông 1507 để thiết lập và duy trì truyền thông với một hoặc nhiều bên tham gia bằng cách sử dụng phần cứng, phần mềm, và các dịch vụ như được mô tả ở đây. Thành phần truyền thông 1507 có thể thực hiện truyền thông giữa các thành phần trong UE 10, cũng như giữa UE 10 và các thiết bị bên ngoài, như các thiết bị nằm trong mạng truyền thông và/hoặc các thiết bị liên kết nối tiếp hoặc cục bộ với UE 10, như thực thể mạng 11 (Fig.1). Ví dụ, UE 10 có thể bao gồm một hoặc nhiều bus, và có thể còn bao gồm các thành phần chuỗi

truyền và các thành phần chuỗi thu gắn với bộ truyền và bộ thu tương ứng, có thể thao tác để giao diện với các thiết bị bên ngoài.

Ngoài ra, UE 10 có thể bao gồm thành phần thu 14 để có thể thu một hoặc nhiều tín hiệu chứa dữ liệu, như dữ liệu khung và/hoặc dữ liệu bổ sung hoặc dữ liệu điều khiển, từ thực thể mạng 11 chẳng hạn. Theo một số khía cạnh, thành phần thu 14 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một số hoặc tất cả các bước phương pháp của các phương pháp tương ứng với Fig.2 và Fig.3. Theo khía cạnh khác, thành phần thu 14 có thể là bộ thu, bộ thu phát, hoặc thành phần và/hoặc mạch điện bất kỳ khác có khả năng thu và/hoặc xử lý các tín hiệu điện từ.

Hơn nữa, thành phần thu 14 có thể chứa thành phần quản lý công suất 15 được tạo cấu hình để quản lý công suất của một hoặc nhiều thành phần thu. Thành phần quản lý công suất có thể chứa bộ quản lý lớp dữ liệu 1508 có thể được tạo cấu hình để nhận biết việc thu một số lớp dữ liệu và đưa ra quyết định cấp nguồn hoặc ngắt nguồn một hoặc nhiều thành phần thu dựa vào việc thu chính xác một hoặc nhiều lớp dữ liệu trong khung. Theo một khía cạnh, các lớp dữ liệu này có thể bao gồm các lớp A, B và C của dữ liệu thoại tiêu chuẩn AMR 12,2k.

Ngoài ra, thành phần quản lý công suất 15 có thể bao gồm bộ quản lý khoảng thời gian khởi động 1510 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin liên quan đến các khoảng thời gian khởi động cần thiết của một hoặc nhiều thành phần thu trong UE 10. Thành phần quản lý công suất 15 còn có thể bao gồm thành phần duy trì lịch biểu truyền 1512 có thể được tạo cấu hình để thu và/hoặc lưu trữ lịch biểu truyền cho tiêu chuẩn truyền thông cụ thể, như tiêu chuẩn truyền thông đang được sử dụng để truyền thông với một hoặc nhiều thực thể mạng 11. Ngoài ra, thành phần quản lý công suất 15 có thể bao gồm thành phần quản lý CCH 1514 được tạo cấu hình để xác định xem có điều kiện DCCH hay không. Ví dụ, theo một số khía cạnh, thành phần quản lý DCCH 1514 có thể xác định giá trị năng lượng DCCH ngưỡng và/hoặc giá trị năng lượng DCCH tích lũy. Ngoài ra, thành phần quản lý DCCH 1514 có thể so sánh giá trị năng lượng DCCH ngưỡng với giá trị năng lượng DCCH tích lũy và từ đó xác định có DCCH hay không. Theo khía cạnh khác, thành phần thu 14 có thể bao gồm thành phần giải mã 16 để giải mã dữ liệu thu được, như dữ liệu khung (ví dụ, dữ liệu PDU và/hoặc SDU) và dữ liệu bổ sung hoặc điều khiển.

Fig.14 minh họa hệ thống làm ví dụ 1600 để cấp nguồn và ngắt nguồn có chọn

lọc một hoặc nhiều thành phần thu để tiết kiệm công suất UE. Ví dụ, hệ thống 1600 có thể có ít nhất một phần nằm trong thiết bị, như UE 10. Có thể thấy rằng hệ thống 1600 được biểu diễn dưới dạng bao gồm các khối chức năng, có thể là các khối chức năng đại diện cho các chức năng được thực thi bởi bộ xử lý, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng (ví dụ, phần sụn). Hệ thống 1600 bao gồm nhóm logic 1602 gồm các thành phần điện có thể làm việc phối hợp. Ví dụ, nhóm logic 1602 có thể bao gồm thành phần điện 1604 để thu dữ liệu từ thực thể mạng. Theo một ví dụ, thành phần điện 1604 có thể là thành phần thu 14 (Fig.1 và Fig.15), và có thể được tạo cấu hình để thu dữ liệu khung (ví dụ, dữ liệu PDU và/hoặc SDU) và dữ liệu bổ sung hoặc điều khiển. Ngoài ra, nhóm logic 1602 có thể bao gồm thành phần điện 1606 để chuyển mạch cấp nguồn hoặc ngắt nguồn cho một hoặc nhiều thành phần thu. Theo một ví dụ, thành phần điện 1606 có thể là thành phần quản lý công suất 15 (Fig.1 và Fig.15). Ngoài ra, nhóm logic 1602 có thể bao gồm thành phần điện 1608 để giải mã dữ liệu thu được. Theo một ví dụ, thành phần điện 1608 có thể là thành phần giải mã 16 (Fig.1 và Fig.15). Tùy ý, theo khía cạnh khác, nhóm logic 1602 có thể bao gồm thành phần điện 1610 để phát hiện và/hoặc quản lý sự có mặt của DCCH. Theo một ví dụ, thành phần điện 1610 có thể là thành phần quản lý DCCH 1514 (Fig.13). Theo khía cạnh tùy ý khác, khi có DCCH, thành phần quản lý DCCH 1514 có thể hủy bỏ việc ngắt nguồn sớm tiềm năng bất kỳ của các thành phần thu.

Ngoài ra, hệ thống 1600 có thể bao gồm bộ nhớ 1612 có chứa các lệnh để thi hành các chức năng gắn với các thành phần điện 1604, 1606, 1608 và 1610, lưu trữ dữ liệu được sử dụng hoặc được tiếp nhận bởi các thành phần điện 1604, 1606, 1608 và 1610, v.v.. Mặc dù được thể hiện là nằm ngoài bộ nhớ 1612, nhưng cần phải hiểu rằng một hoặc nhiều thành phần điện 1604, 1606, 1608 và 1610 có thể nằm trong bộ nhớ 1612. Theo một ví dụ, các thành phần điện 1604, 1606, 1608 và 1610 có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý, hoặc mỗi thành phần điện 1604, 1606, 1608 và 1610 có thể là mô đun tương ứng của ít nhất một bộ xử lý. Ngoài ra, theo ví dụ bổ sung hoặc thay thế khác, các thành phần điện 1604, 1606, 1608 và 1610 có thể là sản phẩm chương trình máy bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó mỗi thành phần điện 1604, 1606, 1608 và 1610 có thể là mã tương ứng.

Fig.15 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của ứng dụng phần cứng của thiết bị 100 sử dụng hệ thống xử lý 114. Theo một khía cạnh, thiết bị 100 và/hoặc hệ thống xử

lý 114 có thể bao gồm thành phần thu 14 (Fig.1 và Fig.15) và/hoặc thành phần quản lý công suất 15 (Fig.1 và Fig.15). Theo ví dụ này, hệ thống xử lý 114 có thể được thực hiện với cấu trúc bus, được thể hiện chung bằng bus 102. Bus 102 có thể bao gồm một số bất kỳ các bus và các cầu kết nối tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý 114 và các ràng buộc thiết kế chung. Bus 102 liên kết chung các mạch khác nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, được thể hiện chung bằng bộ xử lý 104, và các vật ghi đọc được bằng máy tính, được thể hiện chung bằng vật ghi đọc được bằng máy tính 106. Bus 102 còn có thể liên kết các mạch khác nhau khác như các nguồn định thời, các thiết bị ngoại vi, các bộ ổn áp, và các mạch quản lý công suất, đều đã được biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó, sẽ không được mô tả chi tiết hơn nữa. Giao diện bus 108 cung cấp giao diện giữa bus 102 và bộ thu phát 110. Bộ thu phát 110 cung cấp phương tiện để truyền thông với các thiết bị khác nhau khác qua phương tiện truyền. Tùy thuộc vào bản chất của thiết bị, giao diện người dùng 112 (ví dụ, bàn phím, màn hình, loa, micro, cần điều khiển) cũng có thể được cung cấp.

Bộ xử lý 104 chịu trách nhiệm quản lý bus 102 và xử lý chung, bao gồm thi hành phần mềm lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính 106. Phần mềm, khi được chạy bởi bộ xử lý 104, lệnh cho hệ thống xử lý 114 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả dưới đây cho thiết bị cụ thể bất kỳ. Vật ghi đọc được bằng máy tính 106 cũng có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu được xử lý bởi bộ xử lý 104 khi chạy phần mềm.

Các khái niệm khác nhau được thể hiện trong toàn bộ bản mô tả này có thể được thực hiện trong rất nhiều hệ thống viễn thông, cấu trúc mạng và tiêu chuẩn truyền thông khác nhau. Ví dụ và không giới hạn phạm vi của sáng chế, các khía cạnh của sáng chế được minh họa trên Fig.16 được thể hiện với hệ thống UMTS 200 sử dụng giao diện W-CDMA. Hệ thống UMTS 200 có thể là, ví dụ, môi trường không dây 1 trên Fig.1, và có thể bao gồm một hoặc nhiều thực thể mạng 11 (Fig.1) và/hoặc một hoặc nhiều UE 10 (Fig.1), có thể thực hiện một hoặc nhiều phương pháp để tối ưu hóa nguồn pin như được minh họa trên Fig.2 và Fig.3. Mạng UMTS gồm ba miền tương tác: mạng lõi (CN - Core Network) 204, mạng truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS (UTRAN) 202, và thiết bị người dùng (UE) 210. Theo ví dụ này, UTRAN 202 cung cấp nhiều dịch vụ không dây khác nhau bao gồm các dịch vụ điện thoại, video, dữ liệu, thông báo, phát rộng và/hoặc các dịch vụ khác. UTRAN 202 có thể bao gồm



nhiều hệ thống phụ mạng vô tuyến (RNS - Radio Network Subsystem) như RNS 207, mỗi hệ thống phụ này được điều khiển bởi một bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC - Radio Network Controller) tương ứng như RNC 206. Ở đây, UTRAN 202 có thể bao gồm một số bất kỳ các RNC 206 và RNS 207 bổ sung cho các RNC 206 và RNS 207 được minh họa ở đây. RNC 206 là thiết bị làm nhiệm vụ, ngoài các việc khác, phân định, tạo cấu hình lại và giải phóng các tài nguyên vô tuyến trong RNS 207. RNC 206 có thể được kết nối với các RNC khác (không được thể hiện) trong UTRAN 202 qua nhiều kiểu giao diện khác nhau như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo hoặc tương tự, bằng cách sử dụng mạng vận chuyển thích hợp bất kỳ.

Truyền thông giữa UE 210 và nút B 208 có thể được coi là tầng vật lý (PHY) và tầng điều khiển truy nhập phương tiện (MAC - Medium Access Control). Ngoài ra, truyền thông giữa UE 210 và RNC 206 qua nút B 208 tương ứng có thể được coi là bao gồm tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - Radio Resource Control). Trong đặc tả này, tầng vật lý có thể được coi là tầng 1; tầng MAC có thể được coi là tầng 2; và tầng RRC có thể được coi là tầng 3. Thông tin dưới đây sử dụng thuật ngữ được giới thiệu trong đặc tả giao thức RRC, 3GPP TS 25.331 v 9.1.0.

Vùng địa lý được phủ sóng bởi RNS 207 có thể được chia thành một số ô, với một thiết bị thu phát vô tuyến phục vụ mỗi ô. Thiết bị thu phát vô tuyến thường được gọi là nút B trong các ứng dụng UMTS, nhưng trong lĩnh vực kỹ thuật này còn có thể được gọi là trạm cơ sở (BS - Base Station), trạm thu phát cơ sở (BTS - Base Transceiver Station), trạm vô tuyến cơ sở, bộ thu phát vô tuyến, khối chức năng thu phát, tập hợp dịch vụ cơ bản (BSS - Basic Service Set), tập hợp dịch vụ mở rộng (ESS - Extended Service Set), điểm truy nhập (AP - Access Point), hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác. Để đơn giản, ba nút B 208 được thể hiện trong mỗi RNS 207; tuy nhiên, các RNS 207 có thể bao gồm một số bất kỳ các nút B không dây. Các nút B 208 cung cấp các điểm truy nhập không dây vào CN 204 cho một số bất kỳ các thiết bị di động. Ví dụ về thiết bị di động bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (SIP - Session Initiation Protocol), máy tính xách tay, máy tính notebook, máy tính netbook, sách thông minh, thiết bị trợ giúp số cá nhân (PDA - Personal Digital Assistant), thiết bị vô tuyến vệ tinh, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu (GPS - Global Positioning System), thiết bị đa phương tiện, thiết bị video, thiết bị đọc audio số (ví dụ, thiết bị đọc MP3), camera, bàn điều khiển trò chơi

điện tử, hoặc thiết bị chức năng tương tự bất kỳ khác. Thiết bị di động thường được gọi là UE trong các ứng dụng UMTS, nhưng trong lĩnh vực kỹ thuật này còn có thể được gọi là trạm di động, trạm thuê bao, thiết bị di động, thiết bị thuê bao, thiết bị không dây, máy từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, đầu cuối truy nhập, đầu cuối di động, đầu cuối không dây, đầu cuối từ xa, thiết bị cầm tay, đầu cuối, đại lý người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác. Trong hệ thống UMTS, UE 210 còn có thể bao gồm môđun nhận dạng thuê bao toàn cầu (USIM - Universal Subscriber Identity Module) 211 chứa thông tin thuê bao của người dùng cho mạng. Vì mục đích minh họa, một UE 210 truyền thông với một số nút B 208 được thể hiện. DL (DownLink), còn được gọi là liên kết thuận, được dùng để chỉ liên kết truyền thông từ nút B 208 đến UE 210, và UL (UpLink), còn được gọi là liên kết ngược, được dùng để chỉ liên kết truyền thông từ UE 210 đến nút B 208.

CN 204 giao diện với một hoặc nhiều mạng truy nhập, như UTRAN 202. Như được thể hiện, CN 204 là mạng lõi GSM. Tuy nhiên, như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rõ, các khái niệm khác nhau được đưa ra trong bản mô tả này có thể được thực hiện trong RAN, hoặc mạng truy nhập thích hợp khác, để giúp các UE truy nhập các kiểu CN khác ngoài mạng GSM.

CN 204 bao gồm miền chuyển mạch (CS - Circuit-Switched) và miền chuyển gói (PS - Packet-Switched). Một số phần tử chuyển mạch là trung tâm chuyển mạch dịch vụ di động (MSC - Mobile services Switching Centre), thanh ghi vị trí khách (VLR - Visitor Location Register) và MSC cổng nối. Các phần tử chuyển gói bao gồm nút hỗ trợ GPRS phục vụ (SGSN - Serving GPRS Support Node) và nút hỗ trợ GPRS cổng nối (GGSN - Gateway GPRS Support Node). Một số phần tử mạng, như EIR, HLR, VLR và AuC có thể được dùng cho cả hai miền chuyển mạch và chuyển gói. Theo ví dụ được minh họa, CN 204 hỗ trợ các dịch vụ chuyển mạch với MSC 212 và GMSC 214. Theo một số ứng dụng, GMSC 214 có thể được gọi là cổng nối đa phương tiện (MGW - Media Gateway). Một hoặc nhiều RNC, như RNC 206, có thể được kết nối với MSC 212. MSC 212 là thiết bị điều khiển các chức năng thiết lập cuộc gọi, định tuyến cuộc gọi, và di động của UE. MSC 212 còn bao gồm VLR chứa thông tin liên quan đến thuê bao trong thời gian UE nằm trong vùng phủ sóng của MSC 212. GMSC 214 cung cấp cổng nối qua MSC 212 để cho UE truy nhập mạng

chuyển mạch 216. GMSC 214 bao gồm thanh ghi vị trí gốc (HLR - Home Location Register) 215 chứa dữ liệu thuê bao, như dữ liệu phản ánh thông tin chi tiết của các dịch vụ mà người dùng cụ thể đã thuê bao. HLR còn liên kết với trung tâm xác thực (AuC - Authentication Center) chứa dữ liệu xác thực riêng của thuê bao. Khi nhận được cuộc gọi cho một UE cụ thể, GMSC 214 truy vấn HLR 215 để xác định vị trí của UE và chuyển tiếp cuộc gọi đến MSC cụ thể đang phục vụ vị trí này.

CN 204 còn hỗ trợ các dịch vụ chuyển gói với nút hỗ trợ GPRS phục vụ (SGSN) 218 và nút hỗ trợ GPRS cổng nối (GGSN) 220. GPRS, chịu trách nhiệm cho dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp, được thiết kế để cung cấp các dịch vụ dữ liệu gói ở các tốc độ cao hơn tốc độ khả dụng với các dịch vụ dữ liệu chuyển mạch tiêu chuẩn. GGSN 220 cung cấp kết nối cho UTRAN 202 với mạng chuyển gói 222. Mạng chuyển gói 222 có thể là mạng Internet, mạng dữ liệu tư nhân, hoặc một số mạng chuyển gói thích hợp khác. Chức năng cơ bản của GGSN 220 là cung cấp cho các UE 210 kết nối mạng chuyển gói. Các gói dữ liệu có thể được chuyển giao giữa GGSN 220 và các UE 210 thông qua SGSN 218, nút SGSN này chủ yếu thực hiện các chức năng trong miền dựa vào chuyển gói giống như MSC 212 thực hiện trong miền chuyển mạch.

Giao diện dùng cho UMTS có thể sử dụng hệ thống đa truy nhập phân mã chuỗi trực tiếp (DS-CDMA - Direct-Sequence CDMA). DS-CDMA phổ rộng trải rộng dữ liệu người dùng bằng cách nhân với chuỗi các bit giả ngẫu nhiên gọi là các chip. Giao diện không gian W-CDMA “dải rộng” dùng cho UMTS dựa vào công nghệ phổ trải rộng chuỗi trực tiếp này và còn cần phải sử dụng kỹ thuật song công phân tần (FDD - Frequency Division Duplexing). FDD sử dụng tần số sóng mang khác nhau cho UL và DL giữa nút B 208 và UE 210. Giao diện không gian khác dùng cho UMTS, sử dụng DS-CDMA và kỹ thuật song công phân thời (TDD - Time Division Duplex), là giao diện không gian TD-SCDMA. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rõ rằng mặc dù các ví dụ khác nhau được mô tả ở đây có thể đề cập đến giao diện không gian W-CDMA, nhưng các nguyên lý cơ bản có thể có thể áp dụng tương đương cho giao diện không gian TD-SCDMA.

Giao diện không gian HSPA bao gồm một loạt các cải tiến đối với giao diện không gian 3G/W-CDMA, tạo điều kiện thuận lợi cho năng suất truyền cao hơn và thời gian chờ giảm. Ngoài các sửa đổi khác so với các phiên bản trước, HSPA sử dụng

kỹ thuật yêu cầu lặp tự động lai (HARQ - Hybrid Automatic Repeat Request), truyền kênh chung, và điều biến và mã hóa thích ứng. Các tiêu chuẩn định nghĩa HSPA bao gồm HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access – truy nhập gói liên kết xuống tốc độ cao) và HSUPA (High Speed Uplink Packet Access – truy nhập gói liên kết lên tốc độ cao, còn được gọi là liên kết lên cải tiến, hoặc EUL (Enhanced UL).

HSDPA sử dụng kênh dùng chung liên kết xuống tốc độ cao (HS-DSCH - High-Speed Downlink Shared Channel) làm kênh vận chuyển của nó. HS-DSCH được thực thi bởi ba kênh vật lý: kênh dùng chung liên kết xuống vật lý tốc độ cao (HS-PDSCH - High-Speed Physical Downlink Shared Channel), kênh điều khiển dùng chung tốc độ cao (HS-SCCH - High-Speed Shared Control Channel), và kênh điều khiển vật lý dành riêng tốc độ cao (HS-DPCCH - High-Speed Dedicated Physical Control Channel).

Trong số các kênh vật lý này, HS-DPCCH mang báo hiệu báo nhận/báo phủ nhận HARQ (HARQ ACK/NACK) trên liên kết lên để chỉ báo gói truyền tương ứng có được giải mã thành công hay không. Tức là, đối với liên kết xuống, UE 210 cung cấp phản hồi cho nút B 208 trên HS-DPCCH để chỉ báo nó có giải mã chính xác gói trên liên kết xuống hay không.

HS-DPCCH còn mang báo hiệu phản hồi từ UE 210 để trợ giúp nút B 208 đưa ra quyết định đúng về sơ đồ điều biến và mã hóa và chọn trọng số mã hóa trước, báo hiệu phản hồi này bao gồm CQI và PCI.

“HSPA tăng cường” hoặc HSPA+ là sự phát triển của tiêu chuẩn HSPA bao gồm MIMO và 64-QAM, cho phép năng suất truyền gia tăng và hiệu suất cao hơn. Tức là, theo một khía cạnh của sáng chế, nút B 208 và/hoặc UE 210 có thể có nhiều anten hỗ trợ cho công nghệ MIMO. Việc sử dụng công nghệ MIMO cho phép nút B 208 khai thác miền không gian để hỗ trợ dồn kênh không gian, tạo chùm và phân tập truyền.

MIMO (Multiple-In-Multiple-Out - nhiều đầu vào nhiều đầu ra) là thuật ngữ thường được dùng để chỉ công nghệ nhiều anten, tức là, nhiều anten truyền (nhiều đầu vào kênh) và nhiều anten thu (nhiều đầu ra từ kênh). Các hệ thống MIMO thường nâng cao hiệu suất truyền dữ liệu, cho phép tăng cường phân tập để giảm hiệu ứng fading đa đường truyền và gia tăng chất lượng truyền, và tăng cường dồn kênh không gian để tăng năng suất truyền dữ liệu.

Kỹ thuật dồn kênh không gian có thể được sử dụng để truyền nhiều dòng dữ liệu khác nhau đồng thời ở cùng một tần số. Các dòng dữ liệu có thể được truyền đến một UE 210 để tăng tốc độ dữ liệu hoặc đến nhiều UE 210 để tăng dung lượng toàn hệ thống. Điều này đạt được nhờ mã hóa trước không gian mỗi dòng dữ liệu và sau đó truyền mỗi dòng mã hóa trước không gian qua một anten truyền khác nhau trên liên kết xuống. Các dòng dữ liệu đã mã hóa trước không gian được truyền đến (các) UE 210 với các ký số không gian khác nhau, cho phép mỗi UE 210 khôi phục một hoặc nhiều dòng dữ liệu dành cho UE 210 này. Trên liên kết lên, mỗi UE 210 có thể truyền một hoặc nhiều dòng dữ liệu mã hóa trước không gian, cho phép nút B 208 nhận dạng nguồn của mỗi dòng dữ liệu mã hóa trước không gian.

Kỹ thuật dồn kênh không gian có thể được sử dụng khi các điều kiện kênh tốt. Khi các điều kiện kênh kém thuận lợi, kỹ thuật tạo chùm có thể được sử dụng để tập trung năng lượng truyền theo một hoặc nhiều chiều, hoặc để cải thiện truyền dẫn dựa vào các đặc tính của kênh. Điều này có thể được thực hiện bằng cách mã hóa trước không gian dòng dữ liệu để truyền qua nhiều anten. Để thực hiện phủ sóng tốt ở các mép ô, kỹ thuật truyền tạo chùm một dòng duy nhất có thể được sử dụng phối hợp với phân tập truyền.

Nói chung, với các hệ thống MIMO sử dụng  $n$  anten truyền,  $n$  khối vận chuyển có thể được truyền đồng thời trên cùng một sóng mang bằng cách sử dụng cùng một mã phân kênh. Lưu ý rằng, các khối vận chuyển khác nhau truyền qua  $n$  anten truyền có thể có các sơ đồ điều biến và mã hóa giống hoặc khác nhau.

Mặt khác, thuật ngữ SIMO (Single Input Multiple Output – một đầu vào nhiều đầu ra) thường được dùng để chỉ hệ thống sử dụng một anten truyền (một đầu vào kênh) và nhiều anten thu (nhiều đầu ra từ kênh). Do vậy, trong hệ thống SIMO, một khối vận chuyển được truyền trên một sóng mang tương ứng.

Fig.17 minh họa mạng truy nhập 300 trong cấu trúc UTRAN. Theo một khía cạnh, mạng truy nhập 300 có thể là, ví dụ, môi trường không dây 1 trên Fig.1, và có thể bao gồm một hoặc nhiều thực thể mạng 11 (Fig.1) và/hoặc một hoặc nhiều UE 10 (Fig.1), có thể thực hiện một hoặc nhiều phương pháp để tối ưu hóa nguồn pin như được minh họa Fig.2 và Fig.3. Hệ thống truyền thông không dây đa truy nhập bao gồm nhiều vùng chia ô (nhiều ô), bao gồm các ô 302, 304 và 306, mỗi ô này có thể bao gồm một hoặc nhiều cung. Nhiều cung có thể được tạo bởi các nhóm anten, với

mỗi anten làm nhiệm vụ truyền thông với các UE trong một phần của ô. Ví dụ, trong ô 302, mỗi nhóm anten 312, 314 và 316 có thể tương ứng với một cung khác nhau. Trong ô 304, mỗi nhóm anten 318, 320 và 322 tương ứng với một cung khác nhau. Trong ô 306, mỗi nhóm anten 324, 326 và 328 tương ứng với một cung khác nhau. Các ô 302, 304 và 306 có thể bao gồm một vài thiết bị truyền thông không dây, *ví dụ*, các thiết bị người dùng hoặc các UE, có thể truyền thông với một hoặc nhiều cung của mỗi ô 302, 304 hoặc 306. Ví dụ, các UE 330 và 332 có thể truyền thông với nút B 342, các UE 334 và 336 có thể truyền thông với nút B 344, và các UE 338 và 340 có thể truyền thông với nút B 346. Ở đây, mỗi nút B 342, 344, 346 được tạo cấu hình để cung cấp điểm truy nhập vào CN 204 (xem Fig.2) cho tất cả các UE 330, 332, 334, 336, 338, 340 trong các ô tương ứng 302, 304 và 306.

Khi UE 334 di chuyển từ vị trí được minh họa trong ô 304 vào ô 306, việc thay đổi ô phục vụ (SCC - Serving Cell Change) hoặc chuyển vùng có thể tiến hành, khi đó việc truyền thông với UE 334 chuyển tiếp từ ô 304, có thể gọi là ô nguồn, sang ô 306, có thể gọi là ô đích. Việc quản lý thủ tục chuyển vùng có thể tiến hành ở UE 334, ở các nút B tương ứng với các ô tương ứng, ở bộ điều khiển mạng vô tuyến 206 (xem Fig.13), hoặc ở nút thích hợp khác trong mạng không dây. Ví dụ, trong quá trình cuộc gọi với ô nguồn 304, hoặc tại thời điểm bất kỳ khác, UE 334 có thể giám sát các tham số khác nhau của ô nguồn 304 cũng như các tham số khác nhau của các ô lân cận như các ô 306 và 302. Ngoài ra, tùy thuộc vào chất lượng của các tham số này, UE 334 có thể duy trì truyền thông với một hoặc nhiều ô lân cận. Trong thời gian này, UE 334 có thể duy trì tập hợp tích cực, tức là, danh mục các ô mà UE 334 kết nối đồng thời (tức là, các ô UTRA hiện thời đang phân định kênh vật lý dành riêng liên kết xuống DPCH hoặc kênh vật lý dành riêng liên kết xuống phân đoạn F-DPCH cho UE 334 có thể tạo thành tập hợp tích cực).

Sơ đồ điều biến và đa truy nhập được sử dụng bởi mạng truy nhập 300 có thể thay đổi tùy thuộc vào tiêu chuẩn viễn thông cụ thể đang được triển khai. Ví dụ, tiêu chuẩn có thể bao gồm tiêu chuẩn tối ưu hóa dữ liệu cải tiến (EV-DO - Evolution Data Optimized) hoặc siêu dải rộng di động (UMB - Ultra Mobile Broadband). EV-DO và UMB là các tiêu chuẩn giao diện không gian được ban hành bởi Dự án hợp tác thế hệ ba lần thứ hai (3GPP2 - 3rd Generation Partnership Project 2) là một phần của họ tiêu chuẩn CDMA2000 và sử dụng CDMA để cung cấp truy nhập Internet dải rộng cho

các trạm di động. Tiêu chuẩn còn có thể là tiêu chuẩn đa truy nhập vô tuyến mặt đất đa năng (UTRA - Universal Terrestrial Radio Access) sử dụng CDMA dải rộng (W-CDMA) và các phiên bản khác của CDMA, như TD-SCDMA; hệ truyền thông di động toàn cầu (GSM) sử dụng TDMA; và UTRA cải tiến (E-UTRA), siêu dải rộng di động (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, và Flash-OFDM sử dụng OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE cải tiến và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức 3GPP. CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức 3GPP2. Tiêu chuẩn truyền thông không dây thực và công nghệ đa truy nhập được sử dụng sẽ tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế chung được đặt ra trong hệ thống.

Cấu trúc giao thức vô tuyến có thể có nhiều dạng khác nhau tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể. Ví dụ, với hệ thống HSPA sẽ được xem xét dựa vào Fig.18. Fig.18 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ của cấu trúc giao thức vô tuyến đối với phần người dùng và phần điều khiển.

Fig.18 thể hiện cấu trúc giao thức vô tuyến cho UE và nút B với ba tầng: Tầng 1, Tầng 2, và Tầng 3. Cấu trúc giao thức vô tuyến này có thể, ví dụ, được sử dụng trong môi trường không dây 1 trên Fig.1, và có thể bao gồm liên kết truyền thông giữa một hoặc nhiều thực thể mạng 11 (Fig.1) và một hoặc nhiều UE 10 (Fig.1), và có thể dùng làm cấu trúc giao thức hiện có trong liên kết truyền thông 12 (Fig.1) để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp tối ưu hóa nguồn pin như được minh họa trên Fig.2 và Fig.3. Tầng 1 là thấp nhất và thực thi các chức năng xử lý tín hiệu tầng vật lý. Tầng 1 sẽ được gọi ở đây là tầng vật lý 406. Tầng 2 (tầng L2) 408 nằm bên trên tầng vật lý 406 và làm nhiệm vụ liên kết giữa UE và nút B trên tầng vật lý 406.

Trong phần người dùng, tầng L2 408 bao gồm tầng phụ điều khiển truy nhập phương tiện (MAC) 410, tầng phụ điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) 412, và tầng phụ giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP - Packet Data Convergence Protocol) 414, được kết thúc ở nút B bên phía mạng. Mặc dù không được thể hiện, nhưng UE có thể có một vài tầng cao hơn nằm bên trên tầng L2 408, bao gồm tầng mạng (ví dụ, tầng IP) kết thúc ở cổng nối PDN bên phía mạng, và tầng ứng dụng kết thúc ở đầu kia của kết nối (ví dụ, UE cuối ở xa, máy chủ, v.v.).

Tầng phụ PDCP 414 thực hiện dồn kênh giữa các kênh thông cao vô tuyến và các kênh logic. Tầng phụ PDCP 414 còn thực hiện nén nhãn đầu cho các gói dữ liệu

tầng trên để giảm dữ liệu bổ sung truyền vô tuyến, đảm bảo an toàn bằng cách lập mã các gói dữ liệu, và hỗ trợ chuyển vùng cho các UE giữa các nút B. Tầng phụ RLC 412 thực hiện phân đoạn và hợp dịch lại các gói dữ liệu tầng trên, truyền lại các gói dữ liệu bị mất, và sắp lại thứ tự các gói dữ liệu để bù lại việc thu sai thứ tự do yêu cầu lặp tự động lai (HARQ) gây ra. Tầng phụ MAC 410 thực hiện việc dồn kênh giữa kênh logic và kênh vận chuyển. Tầng phụ MAC 410 còn làm nhiệm vụ cấp phát các tài nguyên vô tuyến khác nhau (ví dụ, các khối tài nguyên) trong một ô giữa các UE. Tầng phụ MAC 410 còn thực hiện các thao tác HARQ.

Fig.19 là sơ đồ khối của môi trường truyền thông 500, có thể bao gồm nút B 510 truyền thông với UE 550, trong đó nút B 510 có thể là nút B 208 trên Fig.16 và/hoặc thực thể mạng 11 trên Fig.1, và UE 550 có thể là UE 10 trên Fig.1 và/hoặc Fig.13. Môi trường truyền thông 500 có thể là môi trường không dây 1 trên Fig.1 chẳng hạn, và có thể bao gồm một hoặc nhiều thực thể mạng 11 (Fig.1) và/hoặc một hoặc nhiều UE 10 (Fig.1), có thể thực hiện một hoặc nhiều phương pháp để tối ưu hóa nguồn pin như được minh họa trên Fig.2 và Fig.3. Khi truyền thông liên kết xuống, bộ xử lý truyền 520 có thể thu dữ liệu từ nguồn dữ liệu 512 và các tín hiệu điều khiển từ bộ điều khiển/bộ xử lý 540. Bộ xử lý truyền 520 cung cấp nhiều chức năng xử lý tín hiệu khác nhau cho dữ liệu và các tín hiệu điều khiển, cũng như các tín hiệu chuẩn (ví dụ, tín hiệu sóng chủ). Ví dụ, bộ xử lý truyền 520 có thể cung cấp các mã kiểm tra dư vòng (CRC) để phát hiện lỗi, mã hóa và đan xen để tạo điều kiện thuận lợi sửa lỗi trước (FEC - Forward Error Correction), ánh xạ sang các chòm điểm tín hiệu dựa vào nhiều sơ đồ điều biến khác nhau (ví dụ, điều biến dịch pha nhị phân (BPSK - Binary Phase-Shift Keying), điều biến dịch pha vuông góc (QPSK - Quadrature PSK), điều biến dịch pha M bậc (M-PSK), điều biến vuông góc M bậc (M-QAM - M-Quadrature Amplitude Modulation), và tương tự), trải rộng với các hệ số trải rộng trực giao có thể thay đổi (OVSF - Orthogonal Variable Spreading Factor), và nhân với các mã xáo trộn để tạo ra dãy ký hiệu. Các ước tính kênh từ bộ xử lý kênh 544 có thể được bộ điều khiển/bộ xử lý 540 sử dụng để xác định các sơ đồ mã hóa, điều biến, trải rộng và/hoặc xáo trộn dùng cho bộ xử lý truyền 520. Các ước tính kênh này có thể được suy ra từ tín hiệu chuẩn truyền từ UE 550 hoặc từ thông tin phản hồi từ UE 550. Các ký hiệu được tạo bởi bộ xử lý truyền 520 được cung cấp cho bộ xử lý khung truyền 530 để tạo lập cấu trúc khung. Bộ xử lý khung truyền 530 tạo lập cấu trúc khung bằng cách dồn



kênh các ký hiệu với thông tin từ bộ điều khiển/bộ xử lý 540, đưa ra dãy khung. Các khung này sau đó được cấp cho bộ truyền 532, để thực hiện các chức năng điều phối tín hiệu khác nhau bao gồm khuếch đại, lọc và điều biến các khung lên sóng mang để truyền liên kết xuống trên phương tiện không dây qua anten 534. Anten 534 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten, ví dụ, bao gồm các mảng anten thích ứng hai chiều dẫn hướng hoặc các công nghệ tạo chùm tương tự khác.

Tại UE 550, bộ thu 554 thu tín hiệu truyền liên kết xuống qua anten 552 và xử lý tín hiệu truyền này để khôi phục thông tin đã được điều biến lên sóng mang. Thông tin đã được khôi phục bởi bộ thu 554 được cấp cho bộ xử lý khung thu 560 để phân tích cú pháp mỗi khung, và cung cấp thông tin từ các khung cho bộ xử lý kênh 594 và cung cấp dữ liệu, tín hiệu điều khiển và tín hiệu chuẩn cho bộ xử lý thu 570. Bộ xử lý thu 570 thực hiện quy trình ngược với quy trình được thực hiện bởi bộ xử lý truyền 520 trong nút B 510. Cụ thể hơn, bộ xử lý thu 570 khử nhiễu trộn và khử trải rộng các ký hiệu, và sau đó xác định các điểm chòm điểm tín hiệu chắc chắn nhất được truyền bởi nút B 510 dựa vào sơ đồ điều biến. Các quyết định mềm này có thể dựa vào các ước tính kênh tính được bởi bộ xử lý kênh 594. Tiếp đó, các quyết định mềm được giải mã và tách đan xen để khôi phục dữ liệu, tín hiệu điều khiển và tín hiệu chuẩn. Các mã CRC sau đó được kiểm tra để xác định xem các khung có được giải mã thành công hay không. Dữ liệu được mang bởi các khung đã được giải mã thành công sẽ được cấp cho bộ góp dữ liệu 572 biểu diễn các ứng dụng chạy trên UE 550 và/hoặc các giao diện người dùng khác nhau (*ví dụ*, màn hình). Các tín hiệu điều khiển được mang bởi các khung đã được giải mã thành công sẽ được cấp cho bộ điều khiển/bộ xử lý 590. Khi các khung được giải mã không thành công bởi bộ thu bộ xử lý 570, bộ điều khiển/bộ xử lý 590 còn có thể sử dụng giao thức báo nhận (ACK - ACKnowledgement) và/hoặc báo phủ nhận (NACK - Negative ACK) để hỗ trợ các yêu cầu truyền lại cho các khung này.

Trên liên kết lên, dữ liệu từ nguồn dữ liệu 578 và các tín hiệu điều khiển từ bộ điều khiển/bộ xử lý 590 được cấp cho bộ xử lý truyền 580. Nguồn dữ liệu 578 có thể đại diện cho các ứng dụng chạy trên UE 550 và các giao diện người dùng khác nhau (*ví dụ*, bàn phím). Tương tự như chức năng được mô tả đối với việc truyền liên kết xuống từ nút B 510, bộ xử lý truyền 580 cung cấp nhiều chức năng xử lý tín hiệu khác nhau bao gồm mã hóa CRC, mã hóa và đan xen để tạo điều kiện thuận lợi FEC, ánh xạ

sang các chòm điểm tín hiệu, trải rộng với OVSF, và xáo trộn để tạo ra chuỗi các ký hiệu. Các ước tính kênh, suy ra được bởi bộ xử lý kênh 594 từ tín hiệu chuẩn truyền từ nút B 510 hoặc từ thông tin phản hồi có trong chuỗi phản giữa truyền từ nút B 510, có thể được sử dụng để chọn các sơ đồ mã hóa, điều biến, trải rộng và/hoặc xáo trộn phù hợp. Các ký hiệu được tạo bởi bộ xử lý truyền 580 sẽ được cấp cho bộ xử lý khung truyền 582 để tạo lập cấu trúc khung. Bộ xử lý khung truyền 582 tạo lập cấu trúc khung này bằng cách dồn kênh các ký hiệu với thông tin từ bộ điều khiển/bộ xử lý 590, đưa ra dãy khung. Các khung sau đó được cấp cho bộ truyền 556 để thực hiện các chức năng điều phối tín hiệu khác nhau bao gồm khuếch đại, lọc và điều biến các khung lên sóng mang để truyền liên kết lên qua phương tiện truyền không dây thông qua anten 552.

Tín hiệu truyền liên kết lên được xử lý ở nút B 510 theo cách tương tự như được mô tả đối với chức năng thu ở UE 550. Bộ thu 535 thu tín hiệu truyền liên kết lên qua anten 534 và xử lý tín hiệu truyền này để khôi phục thông tin đã điều biến trên sóng mang. Thông tin đã được khôi phục bởi bộ thu 535 được cấp cho bộ xử lý khung thu 536, bộ xử lý này phân tích cú pháp mỗi khung và cung cấp thông tin từ các khung cho bộ xử lý kênh 544 và dữ liệu, tín hiệu điều khiển và tín hiệu chuẩn cho bộ xử lý thu 538. Bộ xử lý thu 538 thực hiện quy trình ngược với quy trình được thực hiện bởi bộ xử lý truyền 580 trong UE 550. Dữ liệu và các tín hiệu điều khiển được mang trong các khung đã được giải mã thành công lần lượt có thể được cấp cho bộ góp dữ liệu 539 và bộ điều khiển/bộ xử lý. Nếu một số khung được giải mã không thành công ở bộ xử lý thu, thì bộ điều khiển/bộ xử lý 540 còn có thể sử dụng giao thức báo nhận (ACK) và/hoặc báo phủ nhận (NACK) để hỗ trợ các yêu cầu truyền lại các khung này.

Các bộ điều khiển/bộ xử lý 540 và 590 có thể được sử dụng để lần lượt định hướng hoạt động ở nút B 510 và UE 550. Ví dụ, các bộ điều khiển/bộ xử lý 540 và 590 có thể cung cấp các chức năng khác nhau bao gồm định thời, giao diện ngoại vi, ổn áp, quản lý công suất, và các chức năng điều khiển khác. Vật ghi đọc được bằng máy tính của các bộ nhớ 542 và 592 có thể lưu trữ dữ liệu và phần mềm cho nút B 510 và UE 550 tương ứng. Bộ lập lịch/bộ xử lý 546 ở nút B 510 có thể được dùng để cấp phát tài nguyên cho các UE và lập lịch biểu truyền liên kết xuống và/hoặc liên kết lên cho các UE.

Một vài khía cạnh của hệ thống viễn thông đã được giới thiệu với hệ thống W-

CDMA. Như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rõ, các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây có thể được mở rộng cho các hệ thống viễn thông, các cấu trúc mạng và các tiêu chuẩn truyền thông khác.

Ví dụ, các khía cạnh khác nhau có thể được mở rộng cho các hệ thống UMTS khác như TD-SCDMA, truy nhập gói liên kết xuống tốc độ cao (HSDPA), truy nhập gói liên kết lên tốc độ cao (HSUPA), truy nhập gói tốc độ cao tăng cường (HSPA+) và TD-CDMA. Các khía cạnh khác nhau này còn có thể được mở rộng cho các hệ thống sử dụng công nghệ cải tiến dài hạn (LTE - Long Term Evolution) (ở chế độ FDD, TDD, hoặc cả hai chế độ này), LTE cải tiến (LTE-A) (ở chế độ FDD, TDD, hoặc cả hai chế độ này), CDMA2000, tối ưu hóa dữ liệu cải tiến (EV-DO), siêu dải rộng di động (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, siêu dải rộng (UWB - Ultra-Wideband), Bluetooth, và/hoặc các hệ thống thích hợp khác. Tiêu chuẩn viễn thông, cấu trúc mạng, và/hoặc tiêu chuẩn truyền thông thực được sử dụng sẽ tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế chung đặt ra trong hệ thống.

Theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế, phần tử, hoặc một phần bất kỳ của phần tử, hoặc tổ hợp bất kỳ của các phần tử có thể được thực hiện với “hệ thống xử lý” gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ về các bộ xử lý bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital Signal Processor), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA - Field Programmable Gate Array), thiết bị logic lập trình được (PLD - Programmable Logic Device), máy trạng thái, logic chọn qua cửa, mạch phần cứng rời rạc, và phần cứng thích hợp khác được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau được đề xuất trong toàn bộ bản mô tả này. Một hoặc nhiều bộ xử lý trong hệ thống xử lý có thể thi hành phần mềm. Phần mềm sẽ được hiểu theo nghĩa rộng bao gồm các lệnh, các tập lệnh, mã, các đoạn mã, chương trình, chương trình con, môđun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, thường trình, thường trình con, đối tượng, thành phần khả thi, chuỗi thực hiện, thủ tục, chức năng, v.v., được gọi là phần mềm, phần sụn, phần trung, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc thuật ngữ khác. Phần mềm có thể nằm trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi đọc được bằng máy tính bền vững. Vật ghi đọc được bằng máy tính bền vững bao gồm, ví dụ, thiết bị lưu trữ từ tính (*ví dụ*, ổ cứng, đĩa mềm, vạch từ), đĩa quang (*ví dụ*, đĩa compac (CD), đĩa đa năng số (DVD -

Digital Versatile Disc)), thẻ thông minh, thiết bị nhớ tác động nhanh (ví dụ, thẻ nhớ, thanh nhớ, key drive), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), ROM lập trình được (PROM - Programmable ROM)), PROM xóa được (EPROM - Erasable PROM), PROM xóa được bằng điện (EEPROM - Electrically Erasable PROM), thanh ghi, đĩa tháo lắp được, và phương tiện bất kỳ khác thích hợp để lưu trữ phần mềm và/hoặc các lệnh có thể được truy nhập và đọc bởi máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính còn có thể bao gồm, ví dụ, sóng mang, đường truyền, và phương tiện bất kỳ khác thích hợp để truyền phần mềm và/hoặc các lệnh có thể được truy nhập và đọc bởi máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể nằm trong hệ thống xử lý, nằm ngoài hệ thống xử lý, hoặc phân tán trong nhiều thực thể có hệ thống xử lý. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể thuộc sản phẩm chương trình máy tính. Ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính trong vật liệu đóng gói. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận biết cách thức tốt nhất để thực hiện chức năng được đề xuất trong bản mô tả này tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế chung đặt ra trong toàn hệ thống.

Cần phải hiểu rằng, thứ tự hoặc phân cấp cụ thể của các bước trong các phương pháp được đề xuất chỉ minh họa cho các quy trình làm ví dụ. Dựa trên các ưu tiên thiết kế, cần hiểu rằng thứ tự hoặc phân cấp cụ thể của các bước trong các phương pháp có thể được sắp xếp lại. Các điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp đi kèm giới thiệu các phần tử của các bước khác nhau theo thứ tự mẫu, và không được hiểu là giới hạn ở thứ tự hoặc phân cấp cụ thể được đề xuất trừ khi được chỉ rõ theo cách khác.

Phần mô tả trên đây được cung cấp để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây. Các sửa đổi khác nhau đối với các khía cạnh này sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên lý chung đã định nghĩa ở đây có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do vậy, yêu cầu bảo hộ không nhằm giới hạn ở các khía cạnh được thể hiện, mà có phạm vi rộng nhất phù hợp với yêu cầu bảo hộ, trong đó khi nêu một phần tử không có nghĩa là "có một và chỉ một", trừ khi có quy định cụ thể khác, mà phải hiểu là "một hoặc nhiều". Trừ khi có quy định khác, thuật ngữ "một số" được dùng để chỉ một hoặc nhiều. Cụm từ "ít nhất một trong số" danh mục các mục được dùng để chỉ tổ hợp bất kỳ của các mục này, kể cả các mục đơn. Theo một ví dụ, "ít nhất một trong số: a, b hoặc c" dự định bao hàm:

a; b; c; a và b; a và c; b và c; và a, b và c. Tất cả các phần tử cấu trúc và chức năng tương đương với các phần tử của các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đã biết và sẽ biết được đưa vào đây bằng cách viện dẫn và được coi là nằm trong phạm vi được xác định bởi Yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, thông tin được đề xuất ở đây không nhằm mục đích công bố, bất kể có được nêu rõ trong yêu cầu bảo hộ hay không. Ở đây, các dấu hiệu trong yêu cầu bảo hộ không được hiểu theo điều khoản 35 U.S.C. §112, đoạn 6, trừ khi dấu hiệu này được nêu rõ bằng cách sử dụng thuật ngữ "phương tiện dùng để" hoặc dấu hiệu này được nêu rõ là "bước dùng để" đối với điểm yêu cầu bảo hộ về phương pháp.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tiết kiệm công suất trong thiết bị không dây bao gồm các bước:
  - thu dữ liệu trong khung tại thiết bị người dùng (UE - User Equipment);
  - xác định rằng dữ liệu đã được giải mã chính xác trước khi kết thúc khung; và
  - ngắt nguồn thành phần bộ thu của UE trong một phần đoạn còn lại của khung
 đáp lại sự xác định rằng dữ liệu đã được giải mã chính xác và khi xác định rằng khoảng thời gian thứ nhất cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo lớn hơn khoảng thời gian thứ hai tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần bộ thu.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước duy trì công suất cho thành phần bộ thu khi khoảng thời gian thứ nhất không lớn hơn khoảng thời gian thứ hai.
3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước cấp nguồn cho thành phần bộ thu ở thời điểm thứ nhất trước khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo, trong đó thời điểm thứ nhất trước khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo tương ứng với điểm bắt đầu của khoảng thời gian khởi động.
4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó bước cấp nguồn tiến hành một lần mỗi  $n$  khe, và trong đó  $n$  là số nguyên dương.
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó UE gồm nhiều thành phần bộ thu, phương pháp này còn bao gồm các bước:
  - cấp nguồn thành phần bộ thu thứ nhất trong số các thành phần bộ thu ở thời điểm thứ nhất trước khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo, trong đó thời điểm thứ nhất trước khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo tương ứng với điểm bắt đầu của thời gian khởi động của thành phần bộ thu thứ nhất; và
  - cấp nguồn cho thành phần bộ thu thứ hai gần như ở điểm bắt đầu của khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo.
6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thành phần bộ thu thứ nhất bao gồm thành phần thu vòng lặp đóng pha.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó UE gồm nhiều thành phần bộ thu, phương pháp

này còn bao gồm các bước:

duy trì công suất cho thành phần bộ thu thứ nhất trong số các thành phần bộ thu khi khoảng thời gian thứ nhất không lớn hơn khoảng thời gian thứ ba tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần bộ thu thứ nhất;

ngắt nguồn thành phần bộ thu thứ hai trong số các thành phần bộ thu khi khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo chưa đến; và

cấp nguồn thành phần bộ thu thứ hai trong số các thành phần bộ thu gần như ở điểm bắt đầu của khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thành phần bộ thu thứ nhất bao gồm thành phần bộ thu vòng lặp đóng pha.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thu nhận giá trị năng lượng kênh điều khiển dành riêng (DCCH – Dedicated Control Channel) ngưỡng tương ứng với sự có mặt của DCCH, trong đó bước xác định rằng dữ liệu đã được giải mã chính xác xảy ra ở quãng cách thời gian trước khi kết thúc khung;

tính giá trị năng lượng DCCH tích lũy trong khung trong quãng cách thời gian này; và

hủy bỏ việc ngắt nguồn thành phần bộ thu khi giá trị năng lượng DCCH tích lũy lớn hơn hoặc bằng giá trị năng lượng DCCH ngưỡng.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định rằng dữ liệu bao gồm dữ liệu lớp thứ nhất có cơ chế phát hiện lỗi và dữ liệu lớp thứ hai không có cơ chế phát hiện lỗi;

xác định rằng dữ liệu lớp thứ nhất đã được giải mã chính xác dựa trên cơ chế phát hiện lỗi;

giả định rằng dữ liệu lớp thứ hai được giải mã chính xác dựa vào sự xác định rằng dữ liệu lớp thứ nhất đã được giải mã chính xác; trong đó bước ngắt nguồn thành phần bộ thu trong một phần đoạn còn lại của khung là đáp lại sự xác định rằng dữ liệu lớp thứ nhất được giải mã chính xác.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó dữ liệu bao gồm dữ liệu được mã hóa với bộ mã hóa/giải mã nhiều tốc độ thích ứng (AMR - Adaptive Multi-Rate), và trong đó dữ liệu lớp thứ nhất bao gồm dữ liệu lớp A và dữ liệu lớp thứ hai bao gồm dữ liệu lớp B

hoặc lớp C.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định xem dữ liệu có được giải mã chính xác hay không còn bao gồm xác định rằng dữ liệu Null và SID được giải mã chính xác.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định rằng dữ liệu đã được giải mã chính xác bao gồm bước xác định rằng dữ liệu đã qua kiểm tra dư vòng.

14. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

phương tiện thu dữ liệu trong khung tại thiết bị người dùng (UE);

phương tiện xác định rằng toàn bộ dữ liệu đã được giải mã chính xác trước khi kết thúc khung; và

phương tiện ngắt nguồn thành phần bộ thu của UE trong một phần đoạn còn lại của khung đáp lại phương tiện xác định đưa ra sự xác định rằng toàn bộ dữ liệu gói tải tin đã được giải mã chính xác và khi xác định rằng khoảng thời gian thứ nhất cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo lớn hơn khoảng thời gian thứ hai tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần bộ thu.

15. Vật ghi đọc được bằng máy tính để tiết kiệm công suất trong thiết bị không dây, có thể được thi hành bởi máy tính và bao gồm các mã để:

thu dữ liệu trong khung tại thiết bị người dùng (UE);

xác định rằng dữ liệu đã được giải mã chính xác trước khi kết thúc khung; và

ngắt nguồn thành phần bộ thu của UE trong một phần đoạn còn lại của khung đáp lại sự xác định rằng dữ liệu đã được giải mã chính xác và khi xác định rằng khoảng thời gian thứ nhất cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo lớn hơn khoảng thời gian thứ hai tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần bộ thu.

16. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

bộ nhớ ghép nối với bộ xử lý, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

thu dữ liệu trong khung tại thiết bị người dùng (UE);

xác định rằng dữ liệu đã được giải mã chính xác trước khi kết thúc khung; và

ngắt nguồn thành phần bộ thu của UE trong một phần đoạn còn lại của khung đáp lại sự xác định rằng dữ liệu đã được giải mã chính xác và khi xác định rằng khoảng thời gian thứ nhất cho đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu



được lập lịch tiếp theo lớn hơn khoảng thời gian thứ hai tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần bộ thu.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để duy trì công suất cho thành phần bộ thu khi khoảng thời gian thứ nhất không lớn hơn khoảng thời gian thứ hai.

18. Thiết bị theo điểm 16, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để cấp nguồn cho thành phần bộ thu ở thời điểm thứ nhất trước khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo, trong đó thời điểm thứ nhất trước khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo tương ứng với điểm bắt đầu của khoảng thời gian khởi động.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để cấp nguồn thành phần bộ thu một lần mỗi  $n$  khe.

20. Thiết bị theo điểm 16, trong đó UE bao gồm nhiều thành phần bộ thu và trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

cấp nguồn thành phần bộ thu thứ nhất trong số các thành phần bộ thu trước khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch kế tiếp, trong đó thời điểm thứ nhất trước khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch kế tiếp tương ứng với điểm bắt đầu của thời gian khởi động của thành phần bộ thu thứ nhất; và

cấp nguồn thành phần bộ thu thứ hai trong số các thành phần bộ thu gần như ở điểm bắt đầu khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo.

21. Thiết bị theo điểm 16, trong đó thành phần bộ thu thứ nhất bao gồm thành phần bộ thu vòng lặp đóng pha.

22. Thiết bị theo điểm 16, trong đó UE bao gồm nhiều thành phần bộ thu, và trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

duy trì công suất cho thành phần bộ thu thứ nhất trong số các thành phần bộ thu, trong đó khoảng thời gian thứ nhất không lớn hơn khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo của khe trong khung không lớn hơn khoảng thời gian thứ hai tương ứng với khoảng thời gian khởi động của thành phần bộ thu;

ngắt nguồn thành phần bộ thu thứ hai trong số các thành phần bộ thu khi chưa đến khoảng thời gian truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo; và

cấp nguồn thành phần bộ thu thứ hai gần như ở điểm bắt đầu khoảng thời gian

truyền bit không chứa dữ liệu được lập lịch tiếp theo.

23. Thiết bị theo điểm 22, trong đó thành phần bộ thu thứ nhất bao gồm thành phần bộ thu vòng lặp đóng pha.

24. Thiết bị theo điểm 16, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

thu nhận giá trị năng lượng kênh điều khiển dành riêng (DCCH) ngưỡng tương ứng với sự có mặt của DCCH, trong đó việc xác định rằng dữ liệu đã được giải mã chính xác xảy ra ở quãng cách thời gian trước khi kết thúc khung;

tính giá trị năng lượng DCCH tích lũy trong khung trong khoảng thời gian này; và

hủy bỏ ngắt nguồn thành phần bộ thu khi giá trị năng lượng DCCH tích lũy lớn hơn hoặc bằng giá trị năng lượng DCCH ngưỡng.

25. Thiết bị theo điểm 16, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định rằng dữ liệu bao gồm dữ liệu lớp thứ nhất có cơ chế phát hiện lỗi và dữ liệu lớp thứ hai không có cơ chế phát hiện lỗi;

xác định rằng dữ liệu lớp thứ nhất đã được giải mã chính xác dựa vào cơ chế phát hiện lỗi này;

giả định rằng dữ liệu lớp thứ hai được giải mã chính xác dựa vào sự xác định rằng dữ liệu lớp thứ nhất đã được giải mã chính xác, trong đó việc ngắt nguồn thành phần bộ thu trong một phần đoạn còn lại của khung là đáp lại sự xác định rằng dữ liệu lớp thứ nhất đã được giải mã chính xác.

26. Thiết bị theo điểm 25, trong đó dữ liệu bao gồm dữ liệu được mã hóa bằng bộ lặp giải mã nhiều tốc độ thích ứng (AMR), và trong đó dữ liệu lớp thứ nhất bao gồm dữ liệu lớp A và dữ liệu lớp thứ hai bao gồm dữ liệu lớp B hoặc lớp C.

27. Thiết bị theo điểm 16, trong đó bước xác định rằng dữ liệu đã được giải mã chính xác bao gồm xác định rằng dữ liệu Null và SID được giải mã chính xác.

28. Thiết bị theo điểm 16, trong đó bước xác định rằng dữ liệu đã được giải mã chính xác bao gồm xác định dữ liệu đã trải qua kiểm tra dư vòng.

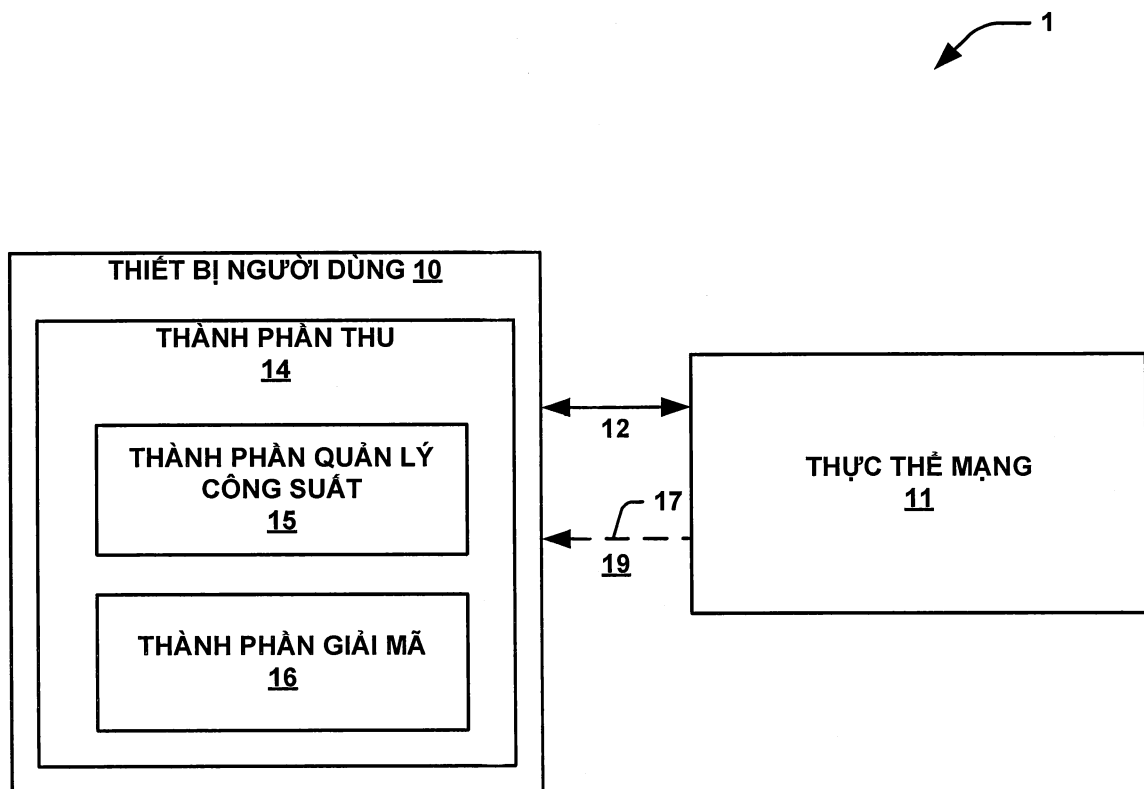


FIG. 1

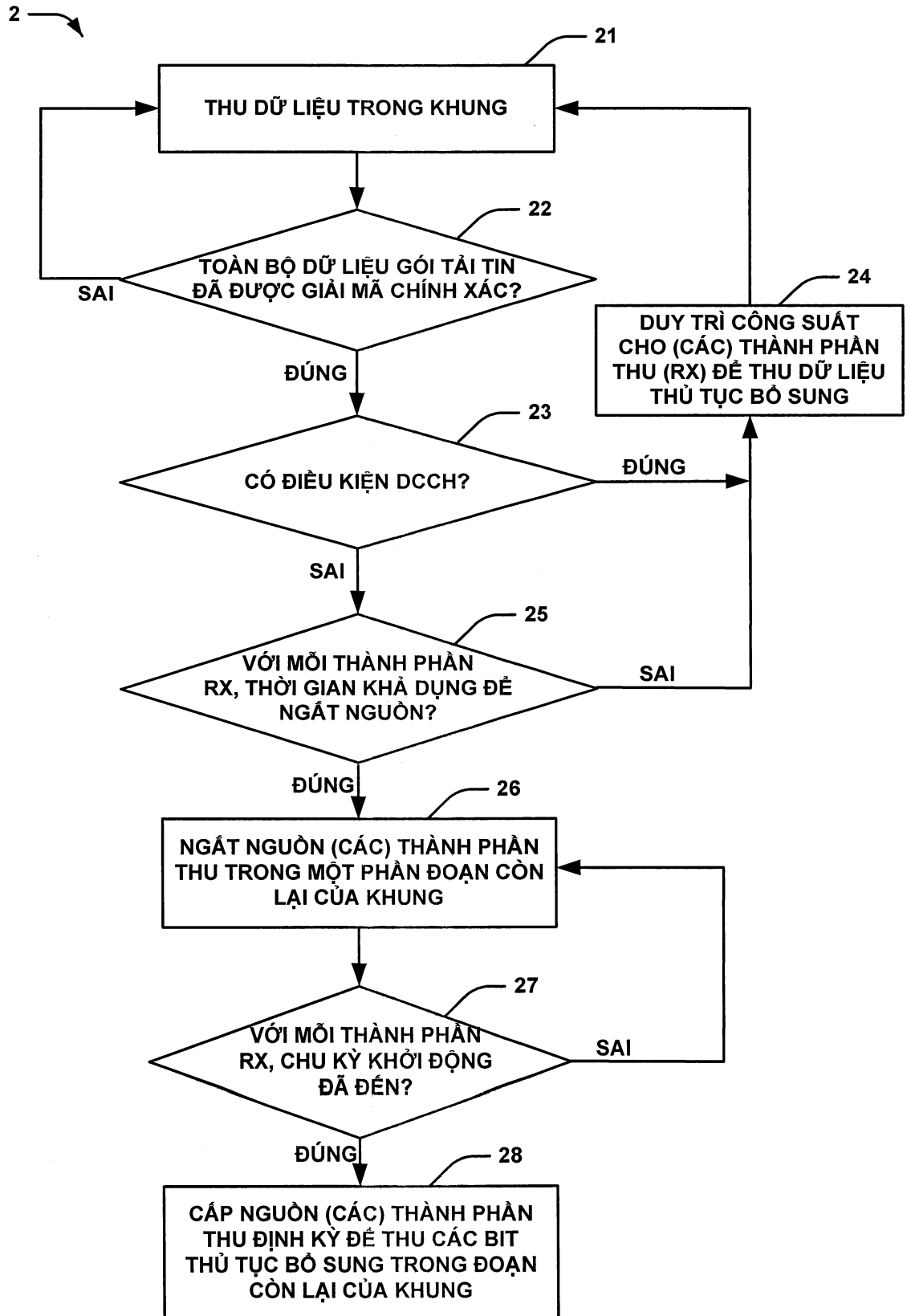


FIG. 2

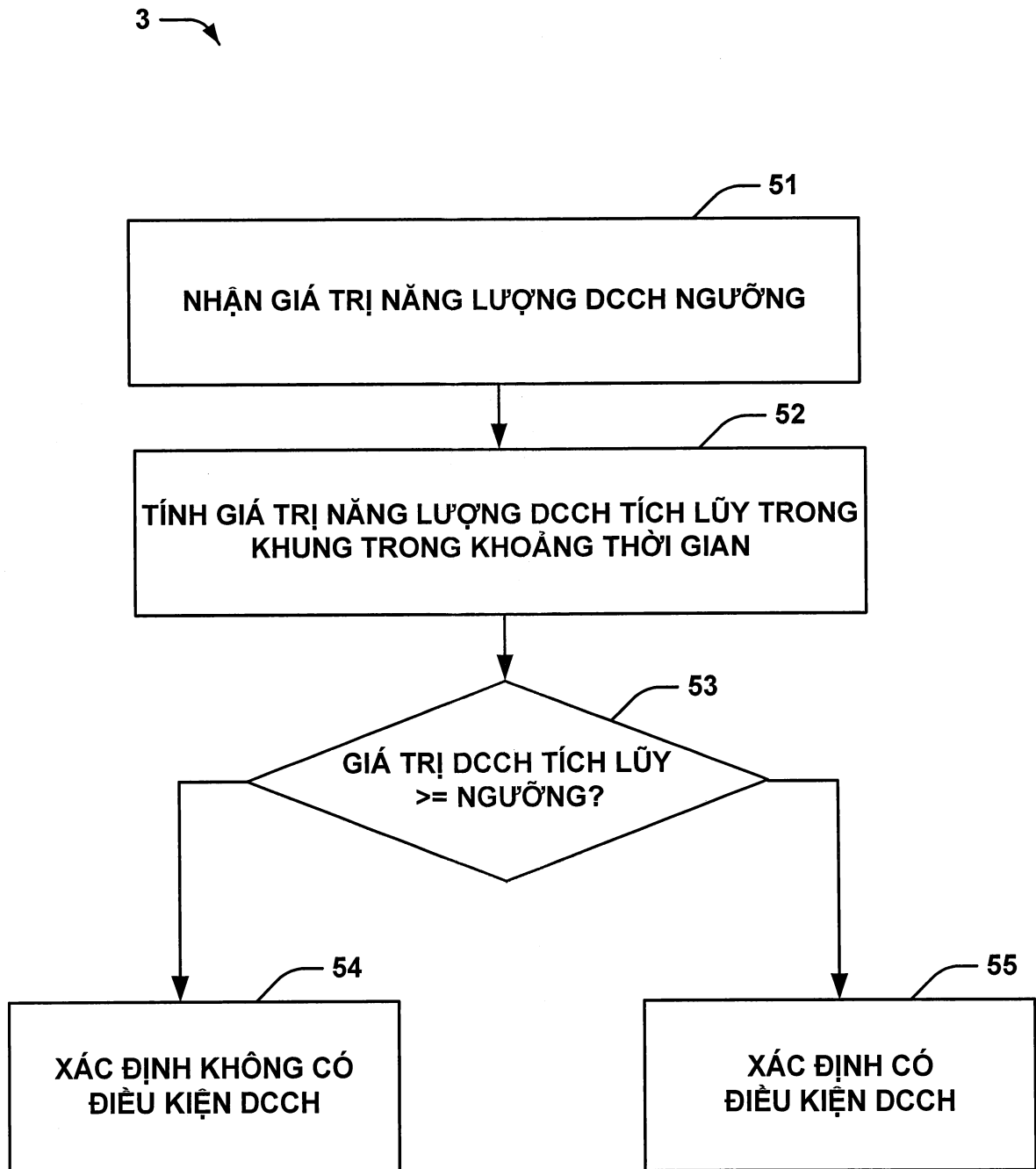
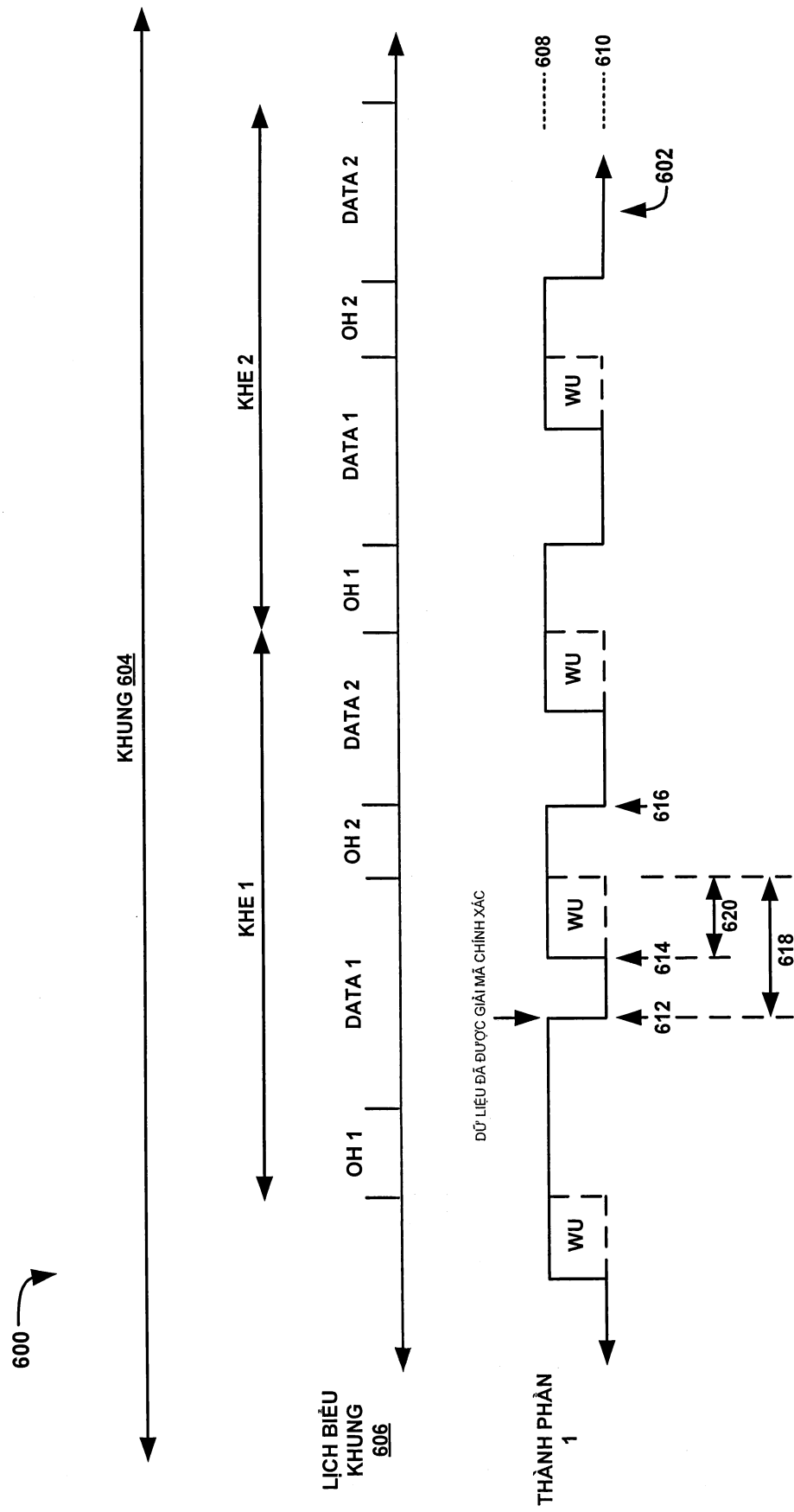


FIG. 3



**FIG. 4**

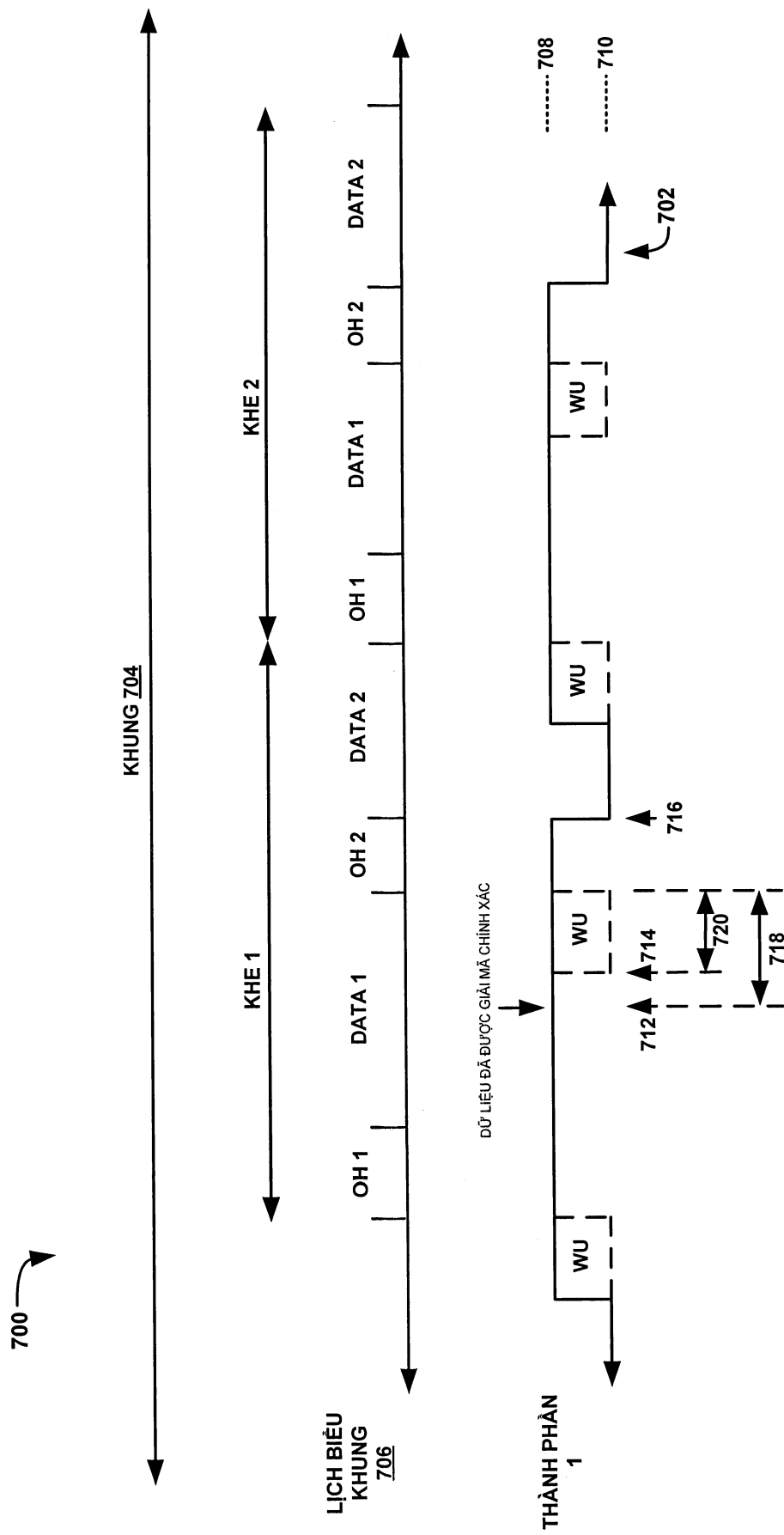


FIG. 5

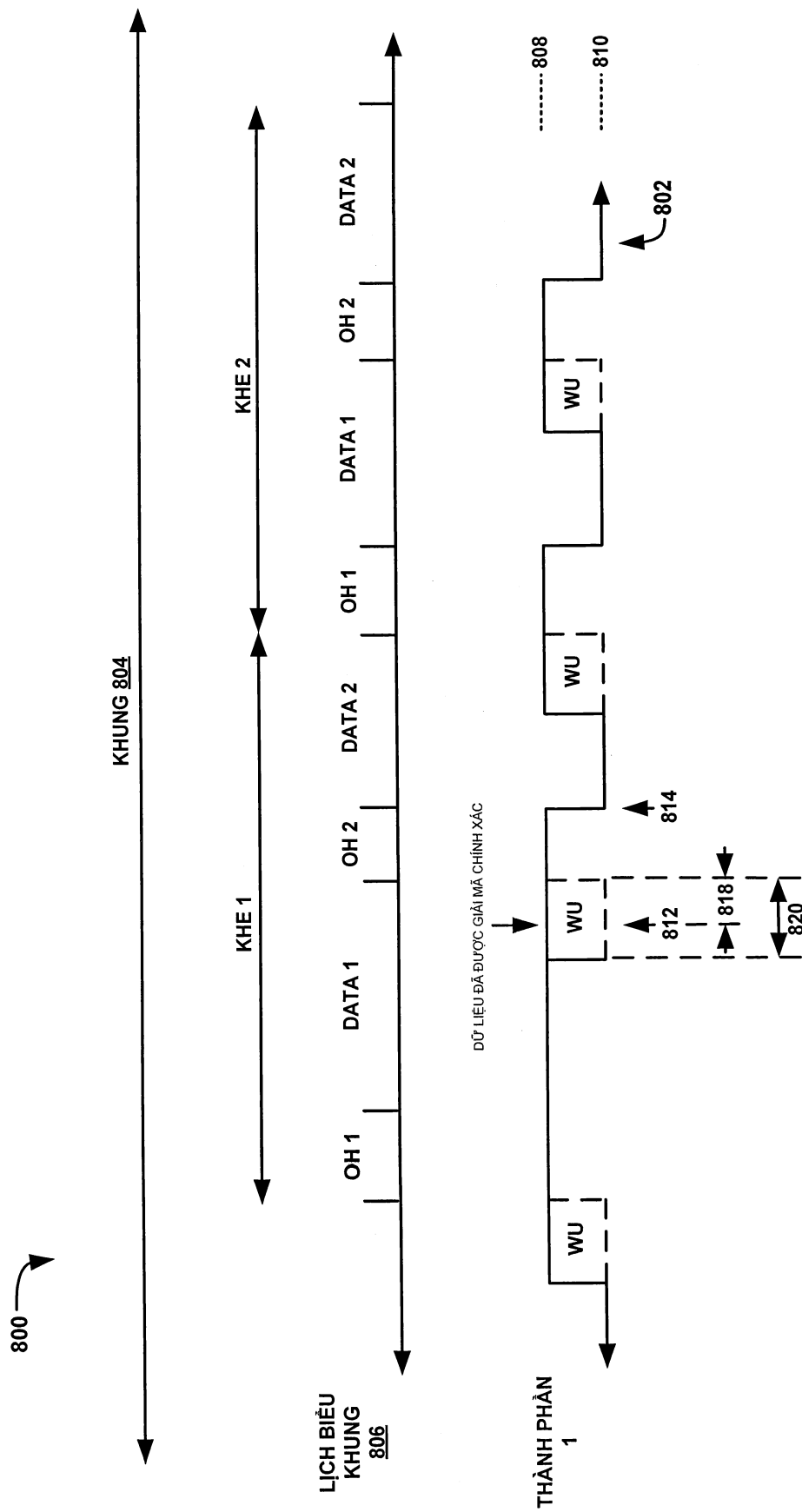


FIG. 6



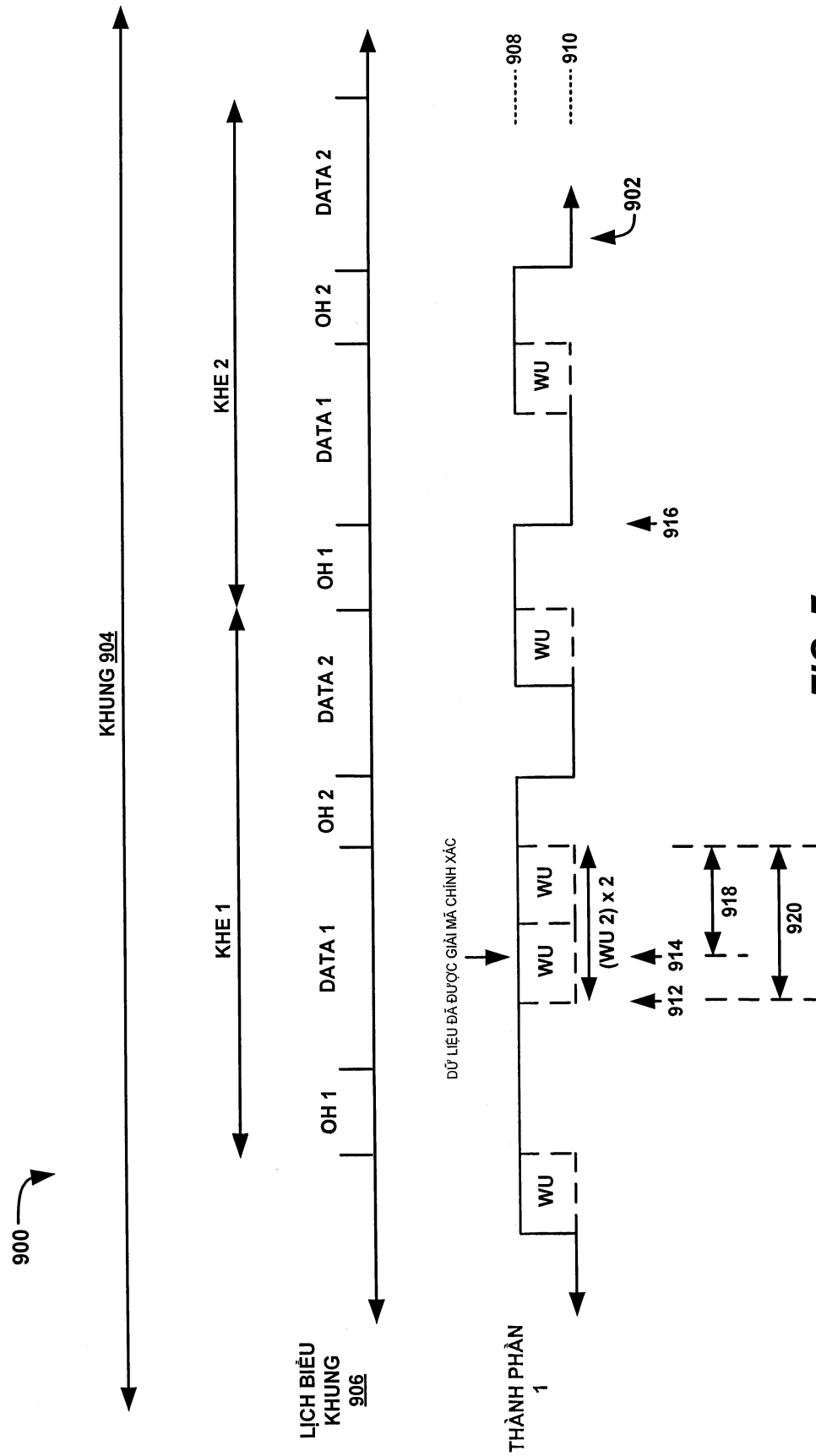
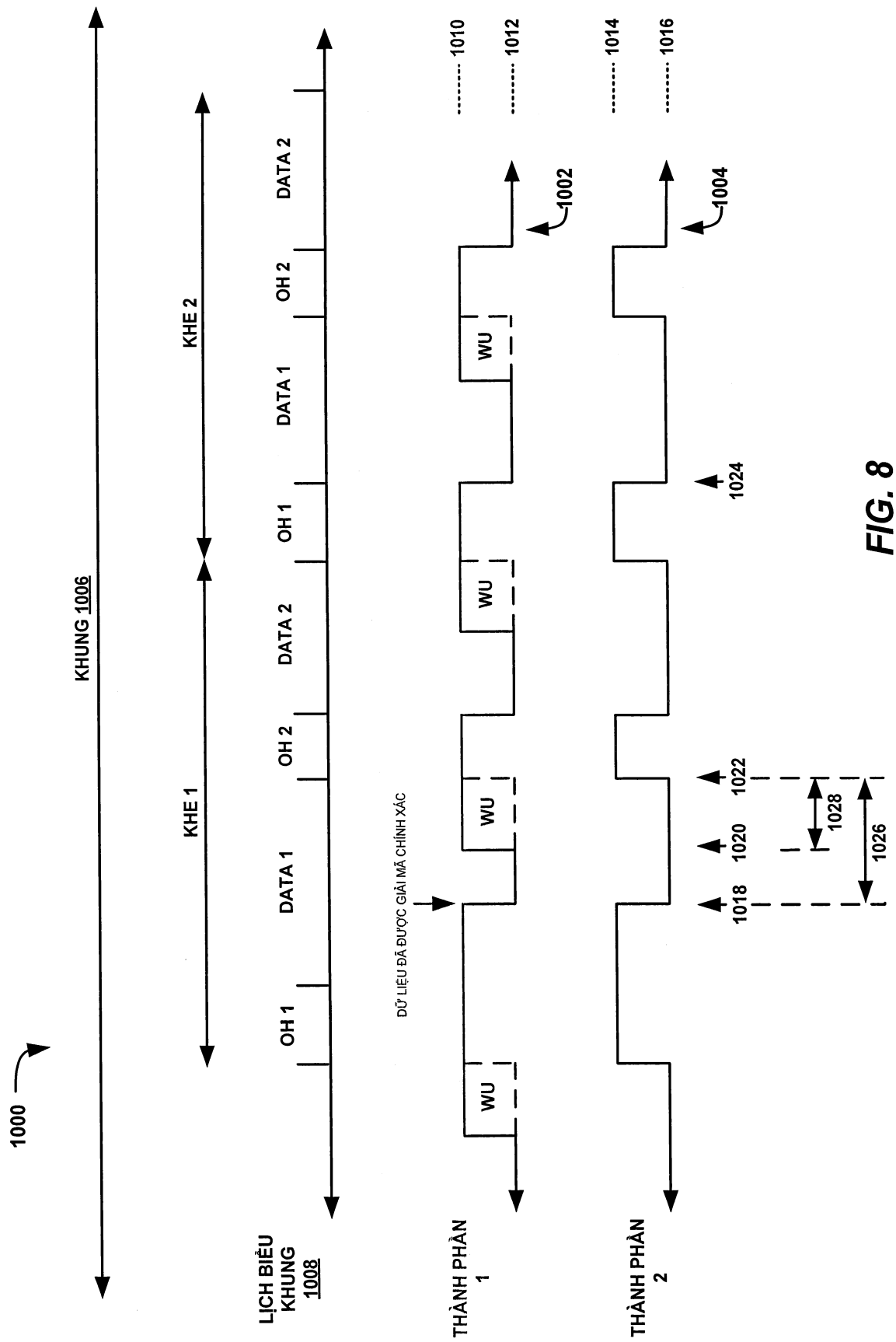
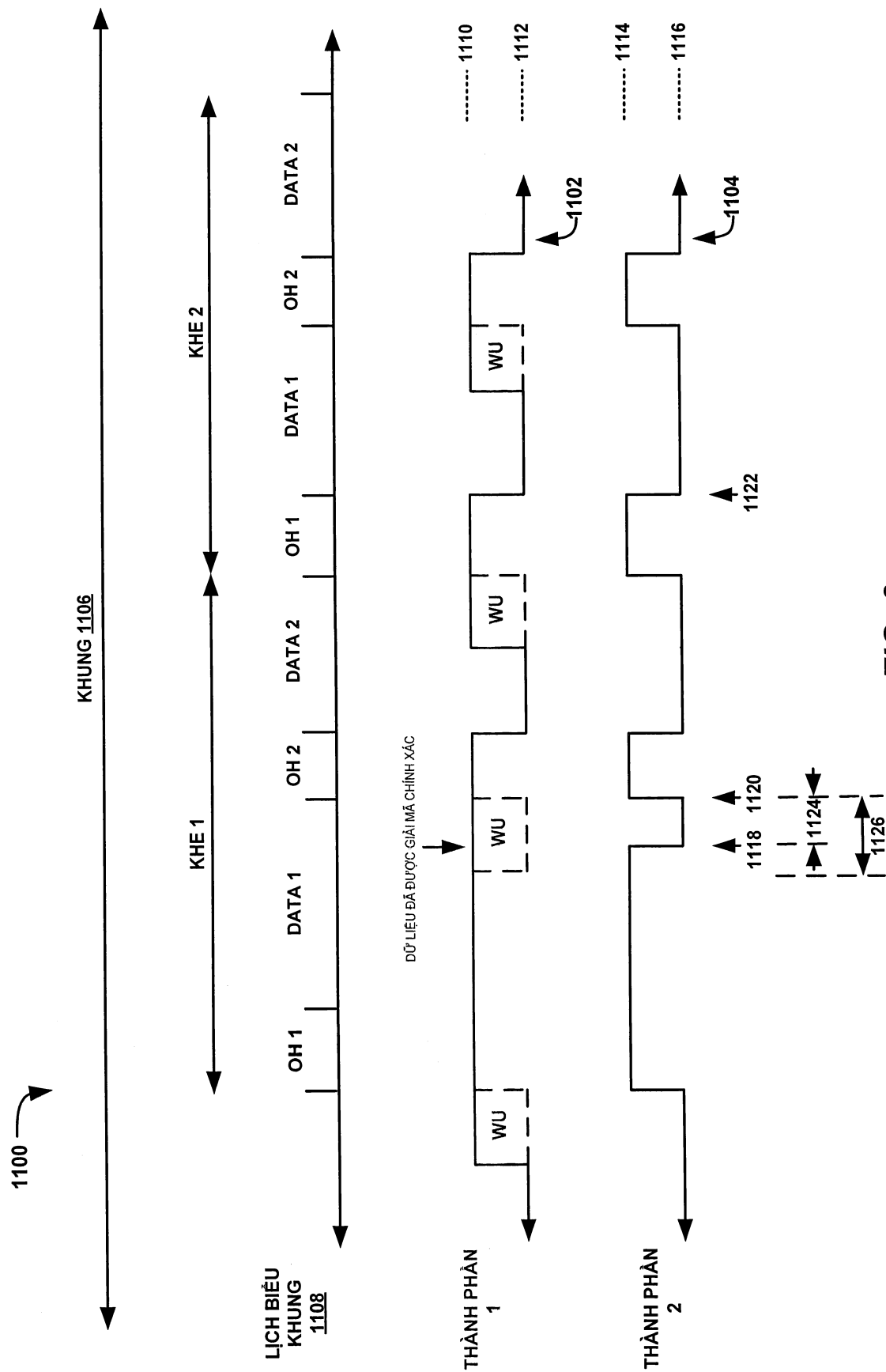


FIG. 7



**FIG. 8**



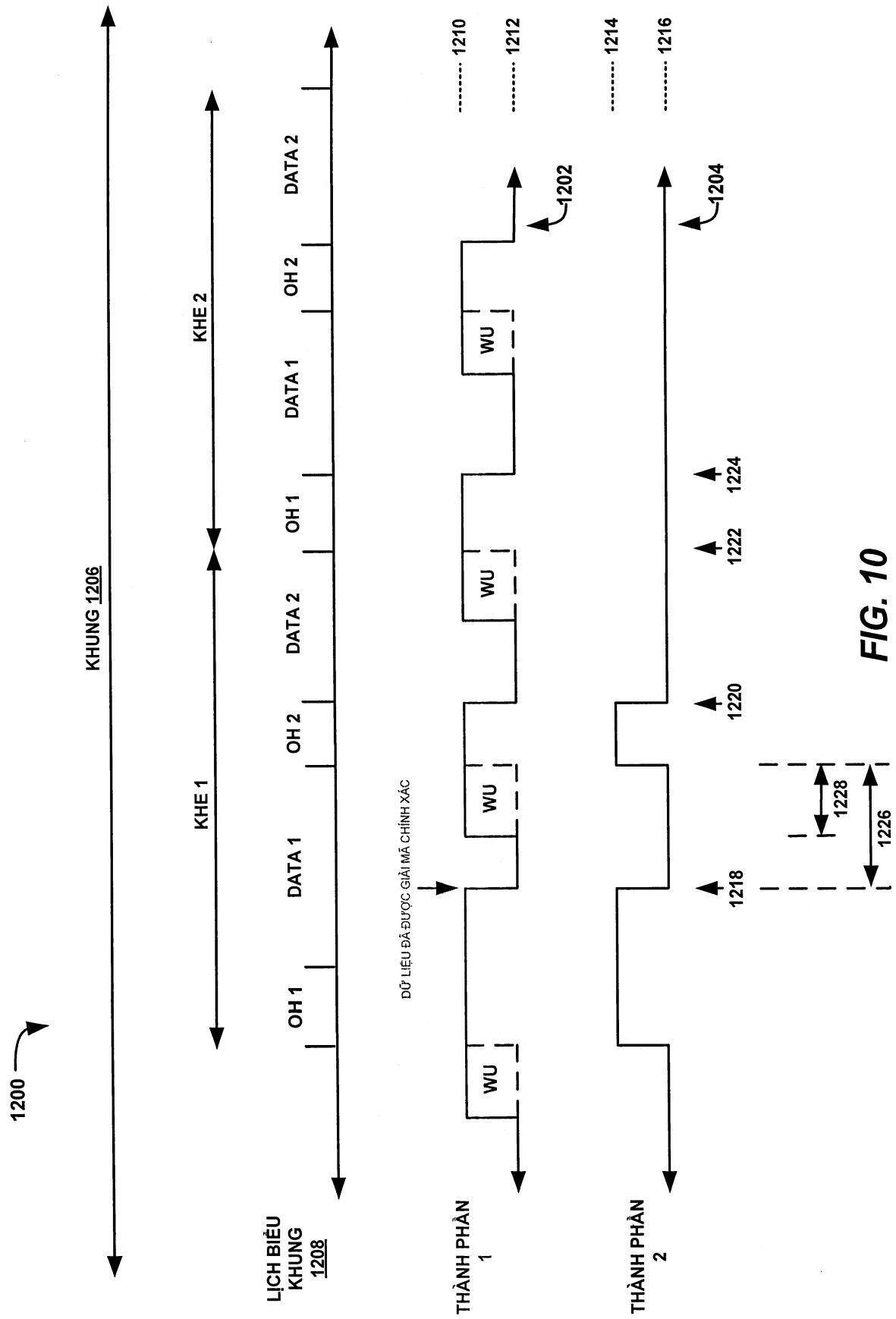


FIG. 10

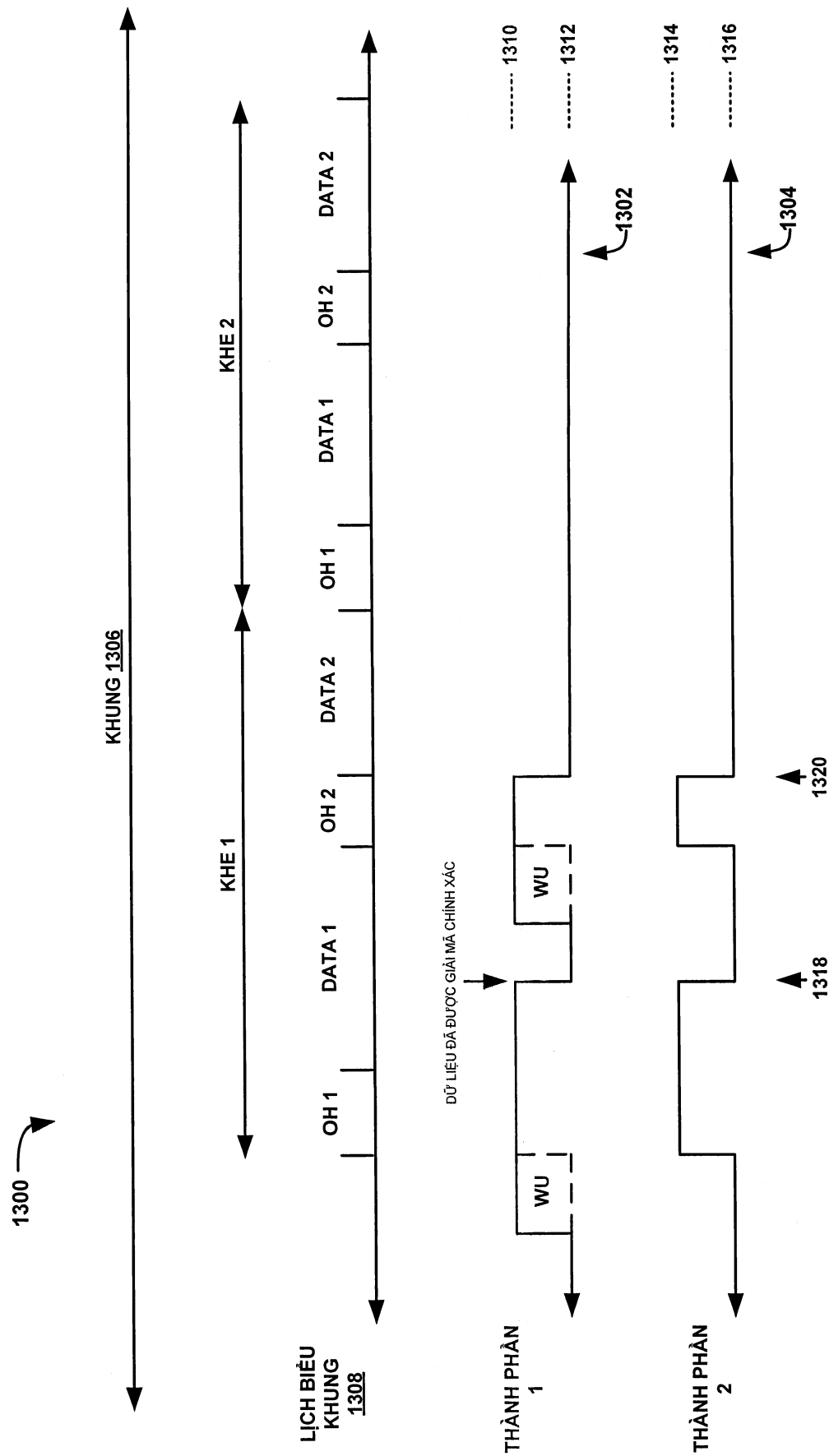


FIG. 11

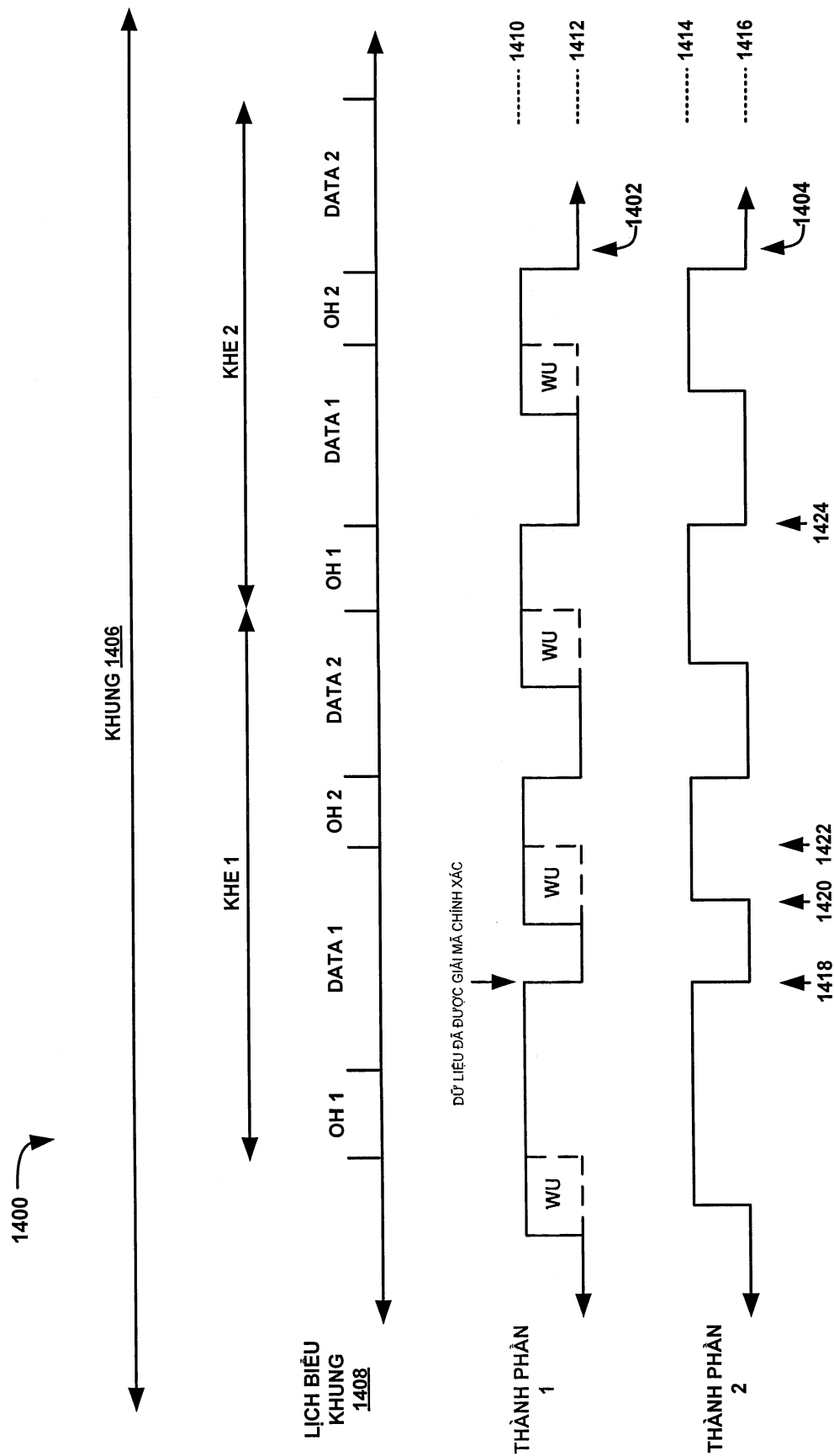
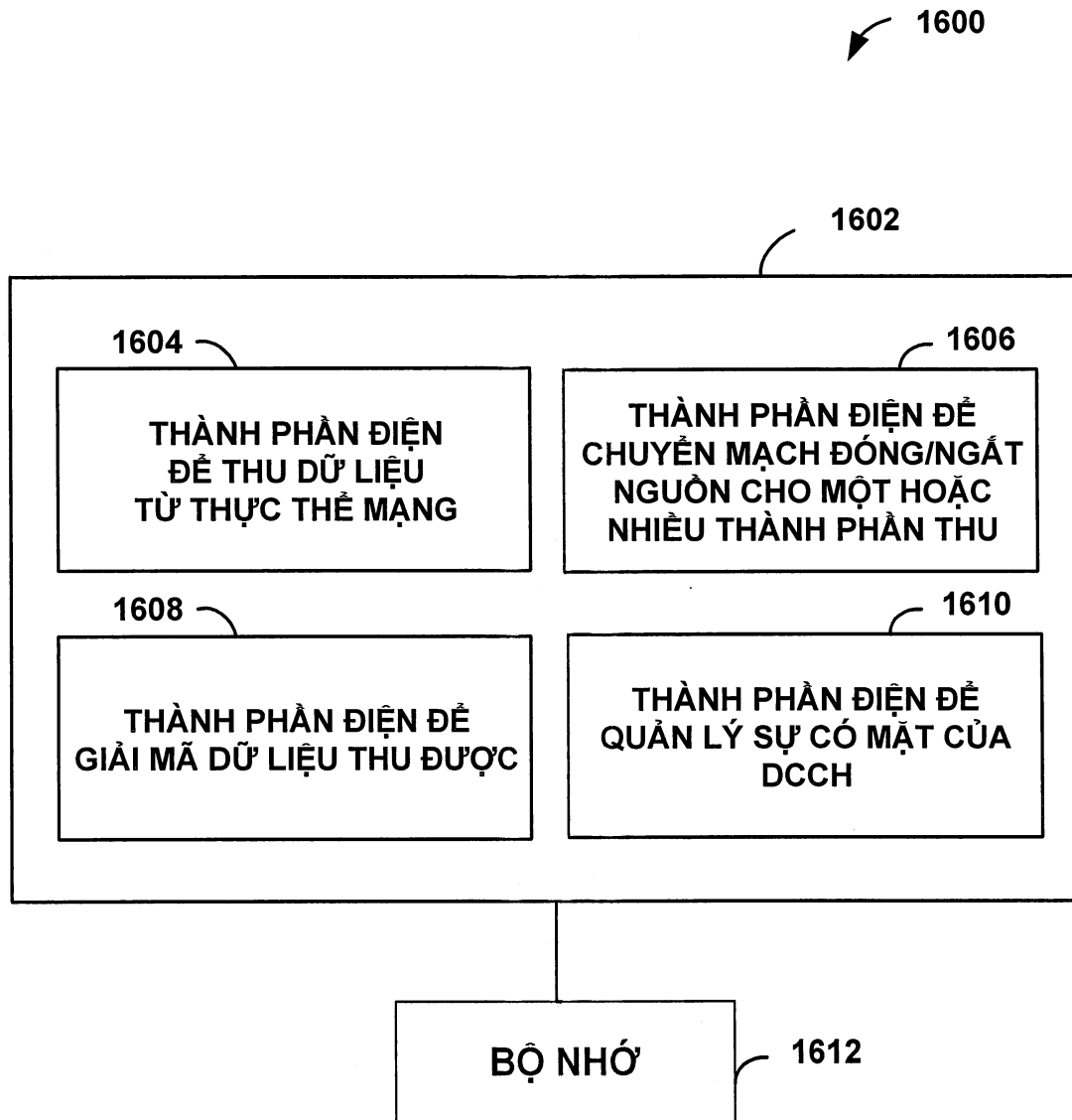


FIG. 12



Fig. 13

**Fig. 14**



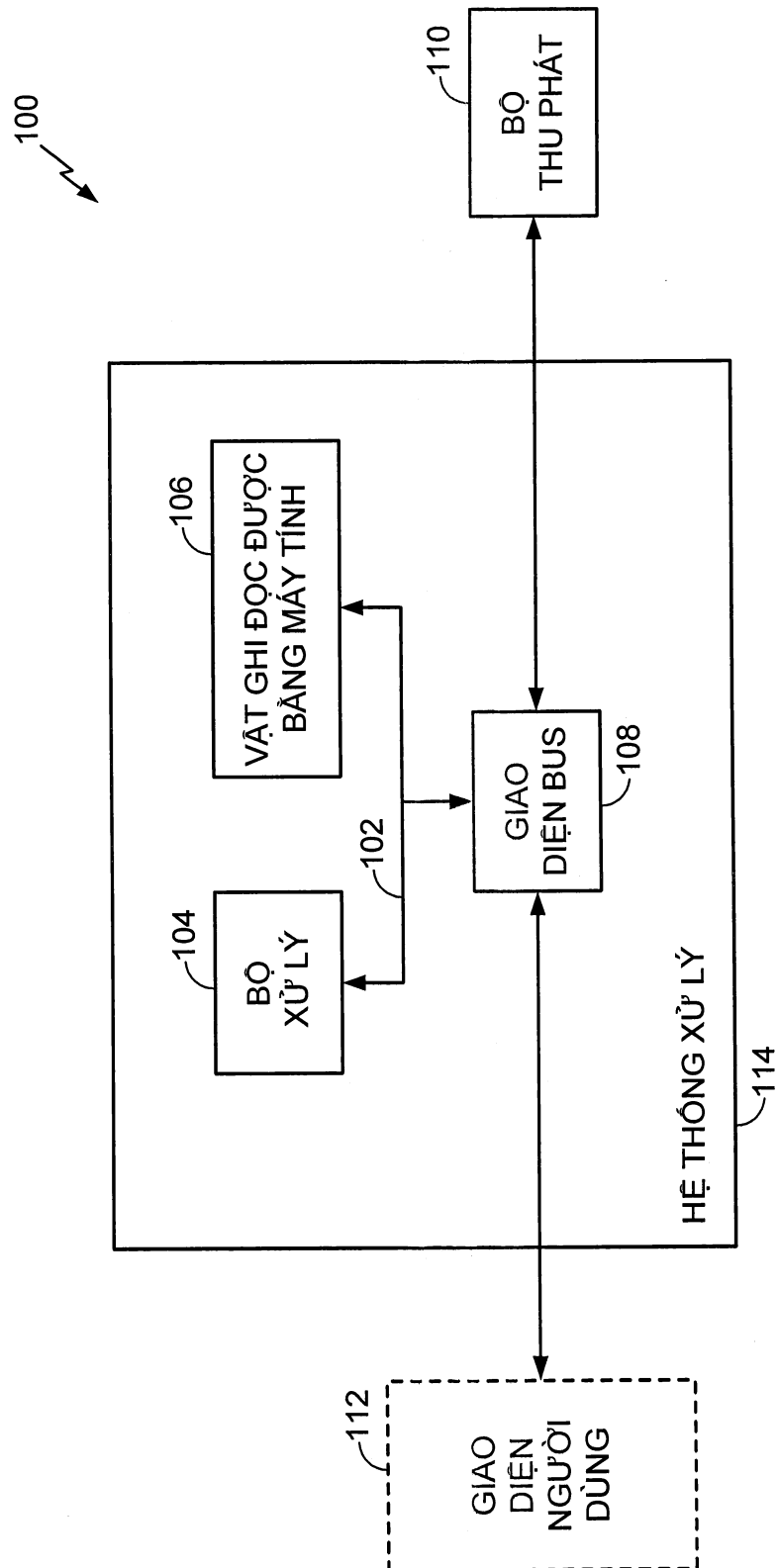


FIG. 15

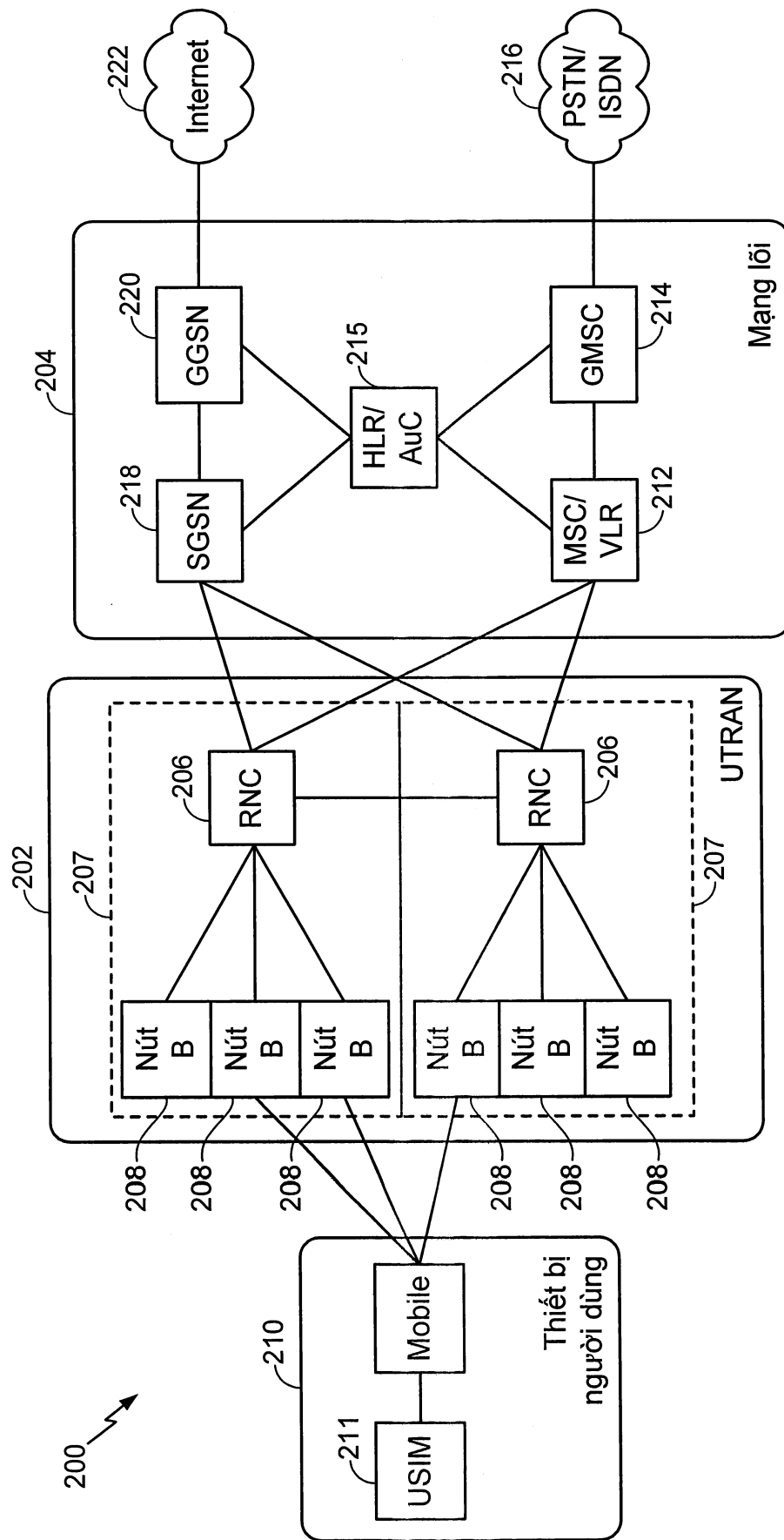
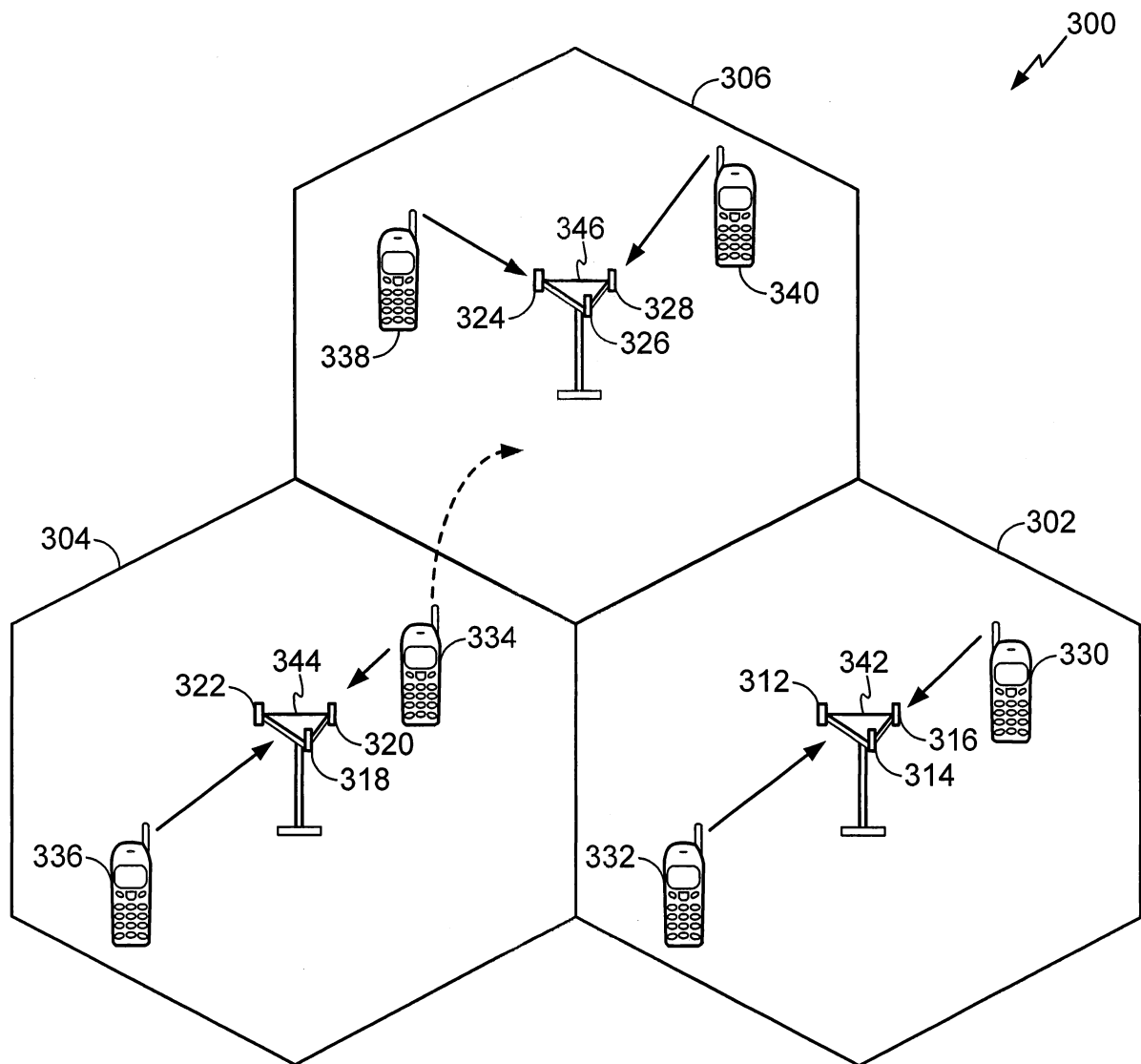
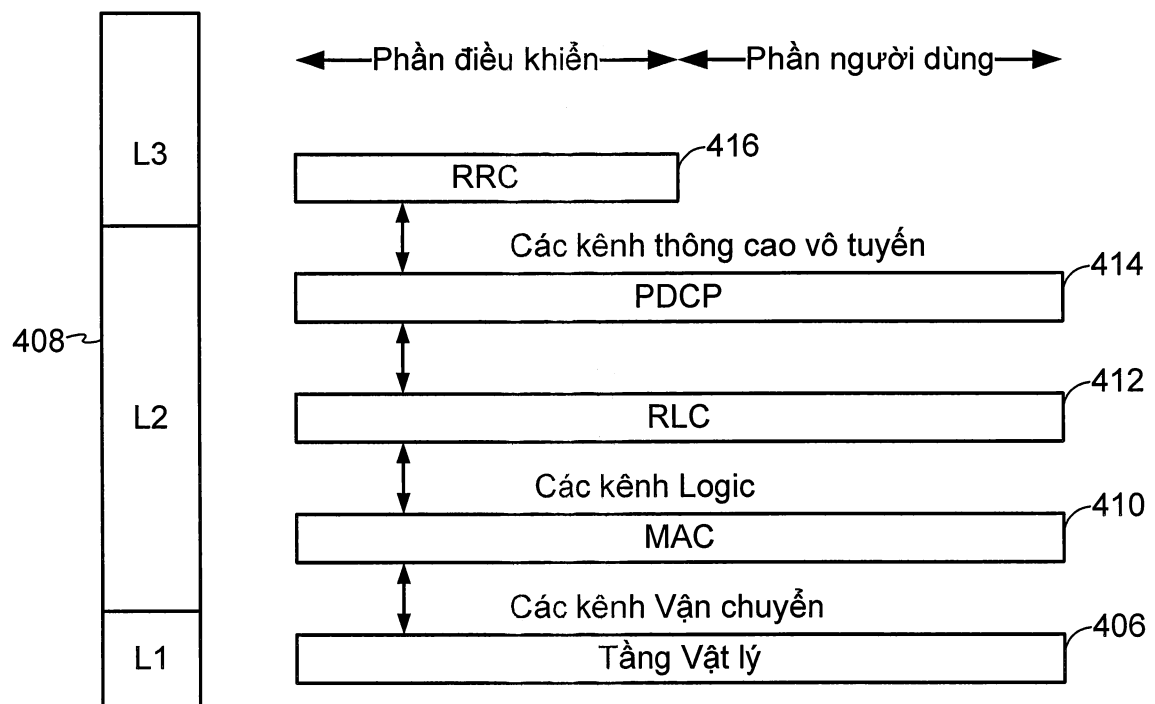


FIG. 16

**FIG. 17**

**FIG. 18**

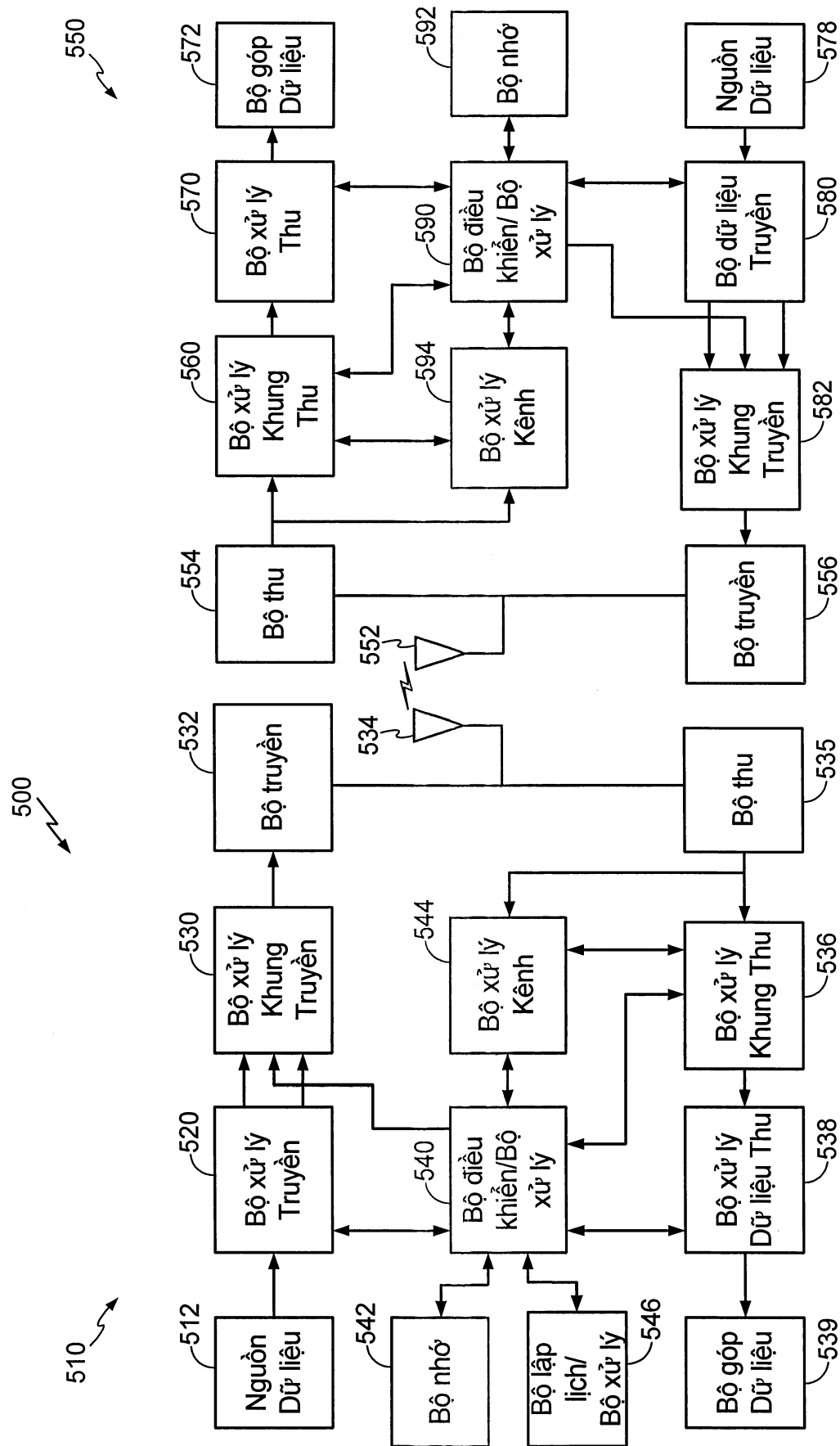


FIG. 19